



TUGAS AKHIR - RE 141581

# STUDI NERACA AIR MINUM KABUPATEN GRESIK TAHUN 2037

Dwyanti Rosalia A.T  
3313100701

Dosen Pembimbing  
Ir. Bowo Djoko Marsono, M.Eng

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



**TUGAS AKHIR - RE 141581**

# **STUDI NERACA AIR MINUM KABUPATEN GRESIK TAHUN 2037**

Dwyanti Rosalia A.T  
3313100701

Dosen Pembimbing  
Ir. Bowo Djoko Marsono, M.Eng

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



**FINAL PROJECT - RE 141581**

# **STUDY OF WATER BALANCE IN GRESIK DISTRICT YEAR 2037**

**Dwyanti Rosalia A.T**  
**3313100701**

**SUPERVISIOR**  
**Ir. Bowo Djoko Marsono, M.Eng**

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING**  
**Faculty Of Civil Engineering and Planning**  
**Institute Of Technology Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**STUDI NERACA AIR MINUM KABUPATEN GRESIK**  
**TAHUN 2037**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik  
pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:  
**Dwyanti Rosalia A.T**  
NRP. 3313 100 701

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



**Ir. Bowo Djoko Marsono.M.Eng.**  
NIP: 19650317 199102 1 001



***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



# STUDI NERACA AIR MINUM KABUPATEN GRESIK TAHUN 2037

Nama Mahasiswa : Dwyanti Rosalia A.T  
NRP : 3313100701  
Departemen : Teknik Lingkungan  
Dosen Pembimbing : Ir. Bowo Djoko Marsono, M.Eng

## ABSTRAK

Berdasarkan kebijakan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2015-2019 tentang 100-0-100 terutama 100% akses air minum, pemerintah Kabupaten Gresik dan Perusahaan Penyediaan Air Minum (PDAM) berupaya meningkatkan daerah pelayanan perpipaan PDAM yang terdiri dari daerah optimalisasi dan daerah pengembangan.

Studi Neraca air minum Kabupaten Gresik mengkaji mengenai keseimbangan kebutuhan air domestik dan non domestik dengan *supply* yang ada sehingga dapat dipersiapkan sumber air yang akan digunakan untuk pemenuhan *demand* di 20 tahun mendatang. Daerah pelayanan air minum Kabupaten Gresik tahun 2016 sebesar 37,37% atau 60,65% dari cakupan wilayah pelayanan. Rencana daerah terlayani perpipaan PDAM terdiri dari 16 kecamatan dari 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Gresik. Sumber eksisting air PDAM berasal dari 7 lokasi yang terdiri dari air curah Segoromadu debit terpasang sebesar 25 L/detik, air sumur GKB 1,2, & 3 sebesar 27 L/detik, air curah Gadung sebesar 15 L/detik, air terpasang IPA Petiken sebesar 100 L/detik, air curah PT Drupadi Agung Lestari sebesar 400 L/detik, air curah PT Dewata Bangun Tirta sebesar 200 L/detik, dan air terpasang IPA Legundi sebesar 550 L/detik.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah survei lapangan kondisi eksisting sumber air PDAM. Dalam penelitian ini dilakukan perhitungan proyeksi penduduk dan kebutuhan air minum selama 20 tahun mendatang. Data sekunder yang mendukung dalam proyeksi seperti jumlah penduduk eksisting, rencana daerah terlayani perpipaan PDAM, jumlah pelanggan, pemakaian air, kehilangan air, data potensi air, dan data *supply* eksisting.

Hasil penelitian ini menunjukkan air baku yang digunakan berasal dari Umbulan dengan debit sebesar 1.000 L/detik yang

akan direalisasikan pada tahun 2019. Penambahan air baku dari Bengawan Solo dengan debit sebesar 1.000 L/detik yang akan direalisasikan pada tahun 2023. Neraca air minum PDAM pada tahun eksisting dengan total *demand* sebesar 969 L/detik dengan *surplus* sebesar 62 L/detik. Neraca air minum hasil perencanaan tahun pertama dengan total *demand* sebesar 1.589 L/detik dengan *surplus* sebesar 417 L/detik. Neraca air minum tahun kedua total *demand* sebesar 1.838 L/detik dengan *surplus* sebesar 168 L/detik. Neraca air minum tahun ketiga total *demand* sebesar 2.724 L/detik dengan *surplus* sebesar 282 L/detik. Dan neraca air minum tahun keempat total *demand* sebesar 3.081 L/detik dengan *defisit* sebesar 75 L/detik sehingga pada tahun 2037 mendatang perlunya penambahan *supply* agar memenuhi *demand*.

**Kata Kunci:** Kabupaten Gresik, Kebutuhan air, Neraca air minum, PDAM, Potensi air baku.

# **STUDY OF WATER BALANCE IN GRESIK DISTRICT YEAR 2037**

Name of student : Dwyanti Rosalia A.T  
NRP : 3313100701  
Department : Environmental Engineering  
Supervisor : Ir. Bowo Djoko Marsono, M.Eng

## **ABSTRACT**

Based on Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) for year 2015-2019 about 100-0-100 especially about 100% access to drinking water, Gresik District government works and Perusahaan Penyediaan Air Minum (PDAM) has worked on increasing piping service area which consisted of optimalization and development area.

Study of water balance in Gresik District evaluates the equilibrium about domestic and non-domestic water demand with the existing supply so that the source debit can be prepared for the next 20 years demand. Water service area for Gresik District Year 2016 is 37,37% or 60,65% from the whole service area. Planned service area consists of 16 sub-districts out of 18 sub-districts in Gresik District. Existing condition of PDAM water source comes from 7 locations, such as: Segoromadu production for 25 L/s, GKB 1, 2, & 3 well for 27 L/s, Gudang spring for 15 L/s, IPA Petiken production for 100 L/s, PT Drupadi Agung Lestari spring for 400 L/s, PT Dewata Bangun Tirta spring for 200 L/s, and IPA Legundi production water for 550 L/s.

The method used for this study is field survey for existing condition of PDAM water source. Projection calculation for citizen number and water demand is used for Gresik District in next 20 years. Supporting data in projection such as existing citizen number, service area plan, customer number, water consumption, water loss, water potential data, and existing supply data.

The result of this study shows the potential of raw water used from Umbulan with 1.000 L/s which will be realized in year 2019. Addition of Bengawan Solo raw water with 1.000 L/s will also be realized in year 2023. Water balance of PDAM for existing year is 969 L/s total surplus with 62 L/s supply. Water balance projection result First year is 1.589 L/s total surplus with 417 L/s supply. Second year water balance is 1.838 L/s total surplus with

168 L/s supply. Third year water balance is 2.724 L/s total surplus with 282 L/s supply. And the water balance for the fourth year is 3.081 L/s total deficit with 75 L/s supply. Thus, for the year 2037 supply debit needs to be added to fulfill the demand.

**Keywords: Gresik District, PDAM, Raw water potential, Water balance study, Water demand.**

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Studi Neraca Air Minum Kabupaten Gresik Tahun 2037” dengan lancar.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, kepada:

1. Ir. Bowo Djoko Marsono, M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah bersedia membimbing, mengarahkan, memberikan ilmu, masukan, dan saran dalam tugas akhir ini.
2. Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng., Dr. Ali Masduqi, ST.MT., dan Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, MT. selaku dosen penguji tugas akhir ini yang telah membimbing, masukan, dan saran yang mengarahkan tugas akhir ini menjadi lebih baik.
3. Karyawan pusat dan cabang PDAM Kabupaten Gresik yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
4. Angkatan 2013 yang senantiasa berbagi ilmu, suka dan duka selama di Teknik Lingkungan.
5. Bapak, Ibu, kakak, adik, Yoseph Anggorodhana yang telah mendukung, membantu dan mendoakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penelitian dan penyusunan laporan, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun sehingga laporan ini dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR .....	xv
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
1.1   Latar Belakang .....	1
1.2   Rumusan Masalah .....	2
1.3   Tujuan .....	3
1.4   Ruang Lingkup .....	3
1.5   Manfaat .....	3
BAB 2    GAMBARAN UMUM .....	5
2.1   Geografi .....	5
2.2   Topografi dan Fisiografi .....	6
2.3   Geologi .....	7
2.4   Iklim dan Hidrologi.....	9
2.4.1   Iklim.....	9
2.4.2   Hidrologi.....	9
2.5   Kependudukan .....	15
2.5.1   Jumlah dan Kepadatan Penduduk.....	15
2.5.2   Penyebaran Penduduk .....	16
2.6   Tata Ruang Wilayah.....	16
2.7   Kondisi Wilayah Penelitian.....	16
2.8   Rencana Daerah Terlayani PDAM.....	17
2.9   Sumber Air PDAM.....	18
2.9.1   Kapasitas Debit Terpasang .....	21
2.9.2   Kapasitas Debit Produksi.....	22
2.10 Jumlah Pelanggan .....	23
2.11 Data Air Terjual (Berekening) .....	23
BAB 3    TINJAUAN PUSTAKA.....	25
3.1   Sumber Air .....	25
3.2   Jenis Sumber Air .....	25
3.3   Persyaratan Penyediaan Air Minum .....	27
3.4   Pengaruh Jumlah Penduduk.....	27
3.5   Proyeksi Jumlah Penduduk .....	27
3. 6   Kebutuhan Konsumsi Air.....	29

3.6.1	Kebutuhan Air Domestik .....	29
3.6.2	Kebutuhan Air Non Domestik.....	30
3.7	Kapasitas Dan Fluktuasi Kebutuhan Air.....	31
3.8	Metode Neraca Air Minum .....	32
3.9	Teknik Sampling .....	33
3.10	Standar Kualitas Air Minum.....	33
3.10.1	Parameter Fisik .....	34
3.10.2	Parameter Kimia .....	35
BAB 4	METODE PENELITIAN .....	41
4.1	Kerangka Penelitian .....	41
4.2	Rangkaian Penelitian .....	42
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47
5.1	Daerah Terlayani.....	47
5.2	Tingkat Pemakaian Air .....	47
5.3	Potensi Air Baku PDAM .....	48
5.4	Proyeksi Penduduk dan Kebutuhan Air Minum .....	51
5.4.1	Proyeksi Penduduk .....	51
5.4.2	Proyeksi Kebutuhan Air .....	55
5.5	Neraca Air Minum.....	61
5.6	Analisis Kualitas Air PDAM .....	68
5.6.1	Wilayah Sampling .....	68
5.6.2	Hasil Uji Kualitas Air Sampel .....	68
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	73
	DAFTAR PUSTAKA.....	75
	LAMPIRAN A .....	79
	LAMPIRAN B .....	99
	LAMPIRAN C.....	109
	LAMPIRAN D.....	125
	BIOGRAFI PENULIS.....	133



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Luas Daerah Berdasarkan Ketinggian Kabupaten Gresik .....	6
Tabel 2. 2	Luas Daerah Berdasarkan Klasifikasi Jenis Tanah (Ha) .....	8
Tabel 2. 3	Jumlah Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2011-2015 .....	15
Tabel 2. 4	Rencana Daerah Terlayani PDAM Kabupaten Gresik .....	17
Tabel 2. 5	Kapasitas Debit Terpasang .....	22
Tabel 2. 6	Kapasitas Debit Produksi .....	22
Tabel 2. 7	Perkembangan Jumlah Pelanggan PDAM Kabupaten Gresik .....	23
Tabel 2. 8	Air Terjual (Berekening) .....	24
Tabel 3. 1	Tingkat Konsumsi/Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota .....	30
Tabel 3. 2	Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I,II,III, dan IV .....	31
Tabel 3. 3	Kebutuhan Air Minum Kategori V .....	31
Tabel 3. 4	Kebutuhan Air Minum Non Domestik Kategori Lain .....	31
Tabel 5. 1	Potensi Air Baku PDAM .....	48
Tabel 5. 2	Hasil Perhitungan Metode Arithmatik .....	52
Tabel 5. 3	Hasil Perhitungan Metode Geometrik .....	52
Tabel 5. 4	Hasil Perhitungan Metode <i>Least Square</i> .....	53
Tabel 5. 5	Nilai Konstanta a dan b tiap kecamatan di Kabupaten Gresik .....	54
Tabel 5. 6	Proyeksi Kebutuhan Air Kabupaten Gresik Tahun 2037 .....	60
Tabel 5. 7	Neraca Air PDAM Eksisting .....	62
Tabel 5. 8	Neraca Air PDAM 5 tahun Pertama .....	63
Tabel 5. 9	Neraca Air PDAM 5 tahun Kedua .....	64
Tabel 5. 10	Neraca Air PDAM 5 tahun Ketiga .....	65
Tabel 5. 11	Neraca Air PDAM 5 tahun Keempat .....	66
Tabel 5. 12	Hasil Analisis <i>Demand Supply Ratio</i> .....	67
Tabel 5. 13	Hasil Uji Kualitas Air Produksi .....	68
Tabel 5. 14	Hasil Uji Kualitas Air Reservoir .....	69
Tabel 5. 15	Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan .....	70

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Peta Wilayah Kabupaten Gresik terhadap Provinsi Jawa Timur .....	10
Gambar 2. 2	Peta Administrasi Kabupaten Gresik Daratan .....	11
Gambar 2. 3	Peta Kontur Wilayah Kabupaten Gresik.....	12
Gambar 2. 4	Peta Geologi Kabupaten Gresik.....	13
Gambar 2. 5	Peta Jenis Tanah Kabupaten Gresik .....	14
Gambar 2. 6	Air Curah Segoromadu.....	18
Gambar 2. 7	Air Sumur GKB .....	19
Gambar 2. 8	Air Curah Gadung .....	19
Gambar 2. 9	IPA Petiken.....	20
Gambar 2. 10	IPA PT Drupadi Agung Lestari .....	20
Gambar 2. 11	IPA PT Dewata Bangun Tirta .....	21
Gambar 2. 12	IPA Legundi .....	21
Gambar 3. 1	Analisa Neraca Air.....	32
Gambar 3. 2	Neraca Air Minum Kabupaten Gresik Tahun 2037 .....	33
Gambar 4. 1	Kerangka Penelitian Tugas Akhir .....	42
Gambar 5. 1	Peta Rencana Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Kabupaten Gresik Tahun 2037 .....	49
Gambar 5. 2	Proyeksi Penduduk Rencana Terlayani Perpipaan PDAM.....	55
Gambar 5. 3	Neraca Air Minum.....	67
Gambar 5. 4	Lokasi Sampling Air PDAM Kabupaten Gresik .....	71

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR LAMPIRAN TABEL

Tabel A. 1	Data Eksisting Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2012-2016.....	79
Tabel A. 2	Data Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2012-2016 .....	80
Tabel A. 3	Nilai Konstanta a dan b di tiap Kecamatan .....	82
Tabel A. 4	Proyeksi Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2017-2025.....	91
Tabel A. 5	Proyeksi Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2017-2025.....	94
Tabel B. 1	Proyeksi Kebutuhan Air Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2017-2025 .....	99
Tabel B. 2	Proyeksi Kebutuhan Air Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2026-2037 .....	103
Tabel B. 3	Kebutuhan rata-rata Air Minum Tiap Zona .....	105
Tabel C. 1	Hasil Uji Kualitas Air Produksi IPA Petiken .....	109
Tabel C. 2	Hasil Uji Kualitas Air Produksi IPA Dewata .....	110
Tabel C. 3	Hasil Uji Kualitas Air Produksi IPA Legundi.....	111
Tabel C. 4	Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Segoromadu .....	112
Tabel C. 5	Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Giri 1 .....	113
Tabel C. 6	Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Giri 2 .....	114
Tabel C. 7	Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Cerme 1 .....	115
Tabel C. 8	Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Cerme 2 .....	116
Tabel C. 9	Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan GKB 1 .....	117
Tabel C. 10	Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan GKB 2 .....	118
Tabel C. 11	Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan GKB 3 .....	119
Tabel C. 12	Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan Gadung .....	120
Tabel C. 13	Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan Drupadi .....	121

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

Gambar D.1	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air IPA Petiken .....	125
Gambar D.2	Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air IPA Dewata .....	125
Gambar D.3	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air IPA Legundi .....	126
Gambar D.4	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Reservoir Segoromadu.....	126
Gambar D.5	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Reservoir Giri 1 .....	127
Gambar D.6	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Reservoir Giri 2 .....	127
Gambar D.7	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Reservoir Cerme 1 .....	128
Gambar D.8	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Reservoir Cerme 2.....	128
Gambar D.9	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Pelanggan GKB 1 .....	129
Gambar D.10	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Pelanggan GKB 2 .....	129
Gambar D.11	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Pelanggan GKB 3 .....	130
Gambar D.12	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Pelanggan Gadung .....	130
Gambar D.13	(a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi Air Pelanggan Drupadi .....	131

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut PERMENKES Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air merupakan kebutuhan dasar manusia yang merupakan hak manusia yang wajib dipenuhi oleh pemerintah daerah. Dalam setiap aktivitasnya masyarakat tidak pernah terlepas dari air minum. Untuk itu diperlukan adanya penyediaan air minum yang secara kualitas memenuhi standar yang berlaku dan secara kuantitas maupun kontinuitas dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di suatu wilayah sehingga aktivitas dapat berjalan dengan baik. Sumber daya air yang ada perlu dikelola secara berkelanjutan. Sistem pengelolaan sumber daya air berkelanjutan (*sustainable water resources management system*) merupakan sistem pengelolaan sumber daya air yang didesain dan dikelola untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (sosial dan ekonomi) saat ini dan masa yang akan datang, dengan tetap mempertahankan kelestarian aspek ekologisnya (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air).

Berdasarkan kebijakan pembangunan skala nasional, sebagaimana termuat di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2015-2019 Indonesia memiliki target 100% bidang air minum yaitu akses air minum layak, bahwa prioritas pembangunan nasional dalam pengembangan sarana dan prasarana sumber daya air ditujukan untuk mendukung penyediaan air untuk berbagai keperluan masyarakat, seperti air minum yang diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kabupaten Gresik dikenal sebagai salah satu kawasan industri yang merupakan pemekaran dari Surabaya yakni seluruh kegiatan pemerintah mulai dipindahkan ke Gresik dengan pusat kegiatan di Kota Gresik seperti permukiman, perikanan, perkebunan, perusahaan dan Industri. Seiring dengan perkembangan industri dan pertumbuhan penduduk di Kabupaten Gresik menjadikan kebutuhan akan air minum semakin meningkat. Jumlah penduduk Kabupaten Gresik sebesar 1.331.641 jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik, 2016). Persentase daerah pelayanan eksisting air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Gresik sebesar 37,37% atau

60,65% dari cakupan wilayah pelayanan. Daerah pelayanan eksisting PDAM terdapat 11 dari 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Gresik sudah menggunakan PDAM yang terdiri dari Kecamatan Kebomas, Kecamatan Gresik, Kecamatan Manyar, Kecamatan Duduksampeyan, Kecamatan Kedamean, Kecamatan Menganti, Kecamatan Cerme Kecamatan Benjeng, Kecamatan Balongpanggang, Kecamatan Driyorejo, dan Kecamatan Wringinanom. Masyarakat yang belum menggunakan PDAM saat ini menggunakan air sumur, embung, air hujan untuk memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari dan membuat suatu himpunan yaitu Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) sebagai wadah bagi masyarakat untuk mengelola sistem penyediaan air demi kepentingan bersama.

Kabupaten Gresik memiliki beberapa potensi air baku seperti sungai Bengawan Solo, Umbulan, dan Kali Surabaya sumber ini menjadi potensi bagi PDAM Kabupaten Gresik untuk mengelola air dengan sistem dan pengelolaan yang baik berdasarkan atas ijin dari pihak pengelola yaitu Perum Jasa Tirta I, untuk memenuhi kebutuhan air minum di tahun 2037 mendatang. Namun, seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri, pada tahun 2037 mendatang kondisi air minum baik dalam segi kualitas, kuantitas, maupun kontinuitas yang layak untuk memenuhi kebutuhan akan semakin terbatas (World Helath Organization Gevena, 1997).

Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan studi neraca air minum Kabupaten Gresik saat ini hingga pada tahun 2037. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air minum 20 tahun mendatang dilihat dari kecukupan *supply* yang ada, sehingga dapat dilakukan upaya dalam pemenuhan dan peningkatan *supply* air minum sampai pada tahun 2037 demi mencapai keseimbangan antara *demand* dan *supply* air minum. Hasil dari penelitian studi neraca air minum ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak pemerintah Kabupaten Gresik dan PDAM.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana potensi air baku PDAM di Kabupaten Gresik pada tahun 2037 ?

2. Bagaimana proyeksi kebutuhan air minum daerah terlayani perpipaan PDAM di Kabupaten Gresik tahun 2017 hingga 2037 ?
3. Bagaimana susunan neraca air minum Kabupaten Gresik tahun 2037 ?
4. Menganalisis kualitas air PDAM di Kabupaten Gresik ?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengkaji potensi air baku PDAM di Kabupaten Gresik pada tahun 2037.
2. Menghitung proyeksi kebutuhan air minum daerah terlayani perpipaan PDAM di Kabupaten Gresik tahun 2017 hingga 2037.
3. Menyusun neraca air minum Kabupaten Gresik tahun 2037.
4. Menganalisis kualitas air PDAM di Kabupaten Gresik.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Wilayah penelitian daerah yang dilayani saat ini dan rencana daerah terlayani perpipaan PDAM Kabupaten Gresik.
2. Jangka waktu penelitian adalah 4 bulan, yakni pada bulan Februari hingga Juni 2017.
3. Periode proyeksi 20 tahun.
4. Kajian untuk kebutuhan air domestik dan non domestik.
5. Menganalisis kualitas air produksi, reservoir, dan air pelanggan PDAM berdasarkan PERMENKES Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menjadi referensi untuk mengetahui kebutuhan air minum Kabupaten Gresik saat ini hingga tahun 2037 mencukupi atau tidak sehingga berguna bagi pihak Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Gresik dan Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Gresik dalam pemenuhan kebutuhan air minum bagi masyarakat Kabupaten Gresik.

2. Hasil dari penelitian dapat menjadi informasi ilmiah dalam proyeksi kebutuhan air minum Kabupaten Gresik tahun 2037.

## **BAB 2**

### **GAMBARAN UMUM**

Gambaran umum bertujuan untuk memberikan informasi mengenai kondisi eksisting wilayah penelitian. Menurut UNESCO-IHE (2017) data yang mendukung dalam studi neraca air minum seperti geografi, topografi dan fisiografi, geologi, klimatologi dan hidrologi, jumlah penduduk, penyebaran penduduk, tata ruang wilayah, kondisi wilayah penelitian, rencana pengembangan, sumber air PDAM, jumlah pelanggan, dan air terjual (berekening).

#### **2.1 Geografi**

Kabupaten Gresik merupakan wilayah dataran yang berbatasan dengan pantai. Lokasi Kabupaten Gresik terletak di sebelah barat laut Kota Surabaya dengan luas wilayah 1.191,25 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam 18 kecamatan, 330 desa dan 26 kelurahan. Wilayah Kabupaten Gresik merupakan dataran rendah dengan ketinggian 0-500 meter di atas permukaan air laut kecuali Kecamatan Panceng yang mempunyai ketinggian 25 meter di atas permukaan air laut. Hampir sepertiga bagian dari wilayah Kabupaten Gresik merupakan pesisir pantai, Kabupaten Gresik terbagi menjadi 2 wilayah yaitu daratan dan pulau dimana Gresik daratan terdiri dari Kecamatan Kebomas, Kecamatan Gresik, Kecamatan Manyar, Kecamatan Duduksampean, Kecamatan Kedamean, Kecamatan Menganti, Kecamatan Cerme, Kecamatan Benjeng, Kecamatan Balongpanggang, Kecamatan Driyorejo, Kecamatan Wringinanom, Kecamatan Panceng, Kecamatan Ujungpangkah, Kecamatan Sidayu, Kecamatan Dukun, dan Kecamatan Bungah. Sedangkan kecamatan Sangkapura dan kecamatan Tambak berada di Gresik bagian pulau yaitu Pulau Bawean. Adapun batas-batas wilayah Kabupaten Gresik sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kab. Sidoarjo Kab. Mojokerto Kota Surabaya
- Sebelah Barat : Kab. Lamongan

Peta wilayah Kabupaten Gresik terhadap Provinsi Jawa Timur dan peta wilayah administrasi Kabupaten Gresik dapat dilihat pada **Gambar 2.1 dan Gambar 2.2**.

## 2.2 Topografi dan Fisiografi

Kabupaten Gresik berada pada ketinggian 0-500 m diatas permukaan laut (dpl) daerah yang terletak pada elevasi terendah berada disekitar muara Sungai Bengawan Solo dan Kali Lamongan. Luas daerah berdasarkan ketinggian Kabupaten Gresik dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2. 1 Luas Daerah Berdasarkan Ketinggian Kabupaten Gresik**

No	Kecamatan	Ketinggian			Jumlah
		0 – 10 Meter dpl	10 – 20 Meter dpl	> 20 Meter dpl	
		Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)	
1	Wringinanom	0	6.254	0	6.262
2	Driyorejo	0	5.130	0	5.130
3	Kedamean	6.588	0	0	6.596
4	Menganti	6.196	0	0	6.367
5	Cerme	6.126	0	0	6.126
6	Benjeng	0	6.862	0	6.871
7	Balongpanggang	7.167	0	0	7.167
8	Dudusampeyan	7.440	0	0	7.449
9	Kebomas	2.966	0	0	3.433
10	Gresik	524	0	0	799
11	Manyar	8.287	0	0	8.671
12	Bungah	8.022	0	0	7.936
13	Sidayu	4.521	0	0	4.521
14	Dukun	5.909	0	0	5.909
15	Panceng	0	0	6.318	6.259
16	Ujungpangkah	9.470	0	0	10.406
17	Sangkapura	11.872	0	0	11.872
18	Tambak	7.755	0	0	7.739
	Jumlah (Ha)	92.843	18.246	6.318	119.513
	Persentase (%)	79,08	15,54	5,38	100

Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik 2015.

Pada Tabel 2.1 menjelaskan wilayah di Kabupaten Gresik berdasarkan ketinggian sebagai berikut:

1. Wilayah dengan ketinggian 0 –10 m dpl seluas  $\pm$  92.843Ha atau sekitar 79,08% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Gresik.

2. Wilayah dengan ketinggian 10 – 20 m dpl mempunyai luas  $\pm 18.246\text{Ha}$  atau sekitar 15,54% dan.
3. Ketinggian diatas 20 m dpl mempunyai luas  $\pm 6.318\text{Ha}$  atau sekitar 5,38%.

Peta kontur dapat dilihat pada **Gambar 2.3**. Kabupaten Gresik memiliki kemiringan yang bervariasi mulai dari 0 – 2%, 3 – 15%, dan 16 – 40% serta lebih dari 40%. Sebagian besar mempunyai kemiringan 0 - 2% mempunyai luas  $\pm 94.613\text{Ha}$  atau sekitar 80,59%, sedangkan wilayah yang mempunyai kemiringan lebih dari 40% lebih sedikit  $\pm 1.072,23\text{Ha}$  atau sekitar 0,91%.

### 2.3 Geologi

Kabupaten Gresik memiliki bentang alam dan potensial wilayah yang secara garis besar dibedakan menjadi 2 (dua) antara lain;

1. Daerah perbukitan batu gamping  
Dibagian Utara dan Selatan yaitu di Kecamatan Bungah dan Kecamatan Ujung Pangkah memiliki daerah perbukitan batu gamping terbesar. Struktur geologi di daerah ini merupakan lipatan yang berbentuk antiklinal yaitu lipatan paling tinggi dari lipatan lainnya dan sinklinal yaitu lipatan paling rendah dari lipatan lainnya, hal tersebut terjadi karena adanya sistem rekahan dan rongga akibat pelarutan menyebabkan batu gamping banyak menyimpan banyak air.
2. Daerah dataran rendah  
Daerah dataran rendah berada di daerah hulu, dimana lapisan tanah bagian atas ini terdiri dari lempung, pada umumnya berupa dataran alluvial yang batuanannya bersifat kedap air, oleh karena itu peresapan air hujan lebih kecil apabila dibandingkan dengan daerah batu gamping.

Luas daerah berdasarkan klasifikasi jenis tanah (Ha) Kabupaten Gresik dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

**Tabel 2. 2 Luas Daerah Berdasarkan Klasifikasi Jenis Tanah (Ha)**

No	Kecamatan	Jenis Tanah							Jumlah
		Alluvial Hidromorf	Alluvial Kelabu Tua	Alluvial Kelabu	Kompleks Mediterran Coklat Kemerahan	Alluvial Kelabu Tua	Grumosol Kelabu	Mediterran Merah dan Litosol	
		Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)	
1	Wringinanom	0	199	1.358	0	3.245	1.458	0	6.262
2	Driyorejo	0	3.414	0	0	1.403	312	0	5.130
3	Kedamean	3.906	0	0	0	2.524,40	685	0	6.596
4	Balongpanggang	0	5.880	0	0	320	0	0	6.367
5	Benjeng	0	4.817	0	0	1.311	0	0	6.126
6	Menganti	0	2.449,40	0	0	0	4.423	0	6.871
7	Cerme	223	5.909,90	0	0	1.039	0	0	7.167
8	Duduksampeyan	2.936	4.511,40	0	0	0	0	0	7.449
9	Kebomas	885	444	0	0	0	1.161	447,60	3.433
10	Gresik	0	0	0	0	525,30	0	0	799
11	Manyar	4.222,90	792	1.685	0	0	0	1.586	8.671
12	Bungah	0	0	7.282,80	0	740	0	0	7.936
13	Sidayu	2.223	0	0	447	1.577,90	0	273	4.521
14	Dukun	5.915,90	0	0	0	0	0	0	5.909
15	Panceng	0	0	0	6.258,50	0	0	0	6.259
16	Ujungpangkah	5.926	0	0	0	3.320	0	237	10.406
17	Sangkapura	0	0	0	11.357	0	0	0	11.872
18	Tambak	0	0	0	7.746	0	0	0	7739
	Jumlah (Ha)	26.237,80	28.416,70	10.325,80	25.808,50	16.005,60	8.039	2.543,6	119.513,0
	Prosentase	22,35	24,20	8,79	21,98	13,63	6,85	2,17	100

Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik 2015.

1. Jenis tanah alluvial kelabu tua seluas 16.005,60 atau sekitar 13,63%.
2. Jenis tanah grumosol kelabu seluas 8.039 atau sekitar 6,85%.
3. Jenis tanah kompleks mediteran merah dan litosol 2.543,6 atau sekitar 2,17%.

Peta geologi dan peta jenis tanah Kabupaten Gresik dapat dilihat pada **Gambar 2.4 dan Gambar 2.5**.



## **2.4 Iklim dan Hidrologi**

### **2.4.1 Iklim**

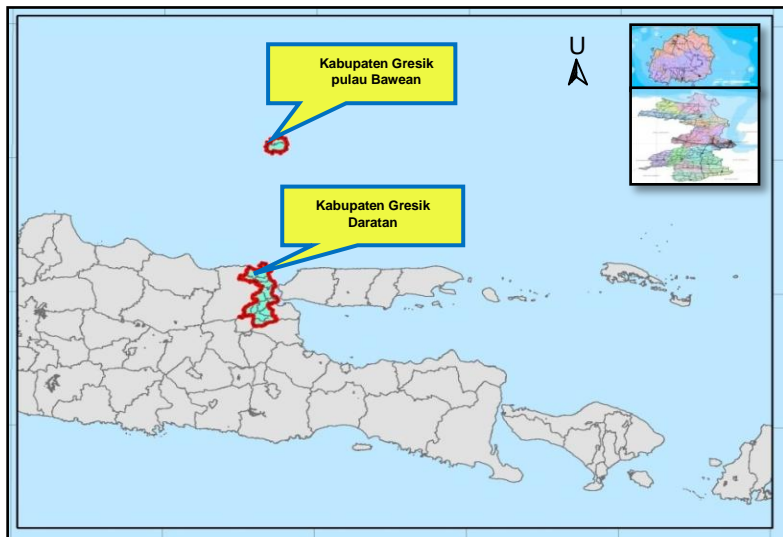
Kabupaten Gresik mempunyai kondisi iklim yang hampir sama dengan wilayah Jawa Timur lainnya. Untuk menentukan kondisi iklim di Kabupaten Gresik menggunakan data dari stasiun Meteorologi yang terdekat, karena di wilayah Gresik belum ada stasiun meteorologi maka menggunakan stasiun Meteorologi Tanjung Perak Surabaya sebagai acuan. Kabupaten Gresik memiliki temperatur rata-rata sebesar 27,8 °C, temperatur minimum 23,2 °C, temperatur maksimum sebesar 33,4 °C. Temperatur minimum terjadi pada bulan Oktober sedangkan temperatur tertinggi terjadi pada bulan Juli Oktober. Kecepatan angin berkisar antara 4 – 6 m/detik dengan arah rata-rata ke Selatan. Wilayah Kota Gresik seperti daerah di Jawa Timur lainnya di pengaruhi oleh iklim tropis. Iklim daerah Kota Gresik dapat dibedakan:

1. Iklim muson yaitu angin musim timur laut, angin ini bersifat kering terjadi pada bulan Juni sampai dengan Bulan September.
2. Iklim muson yaitu angin musim barat daya, angin ini bersifat basah terjadi pada bulan Desember sampai dengan bulan Maret.

### **2.4.2 Hidrologi**

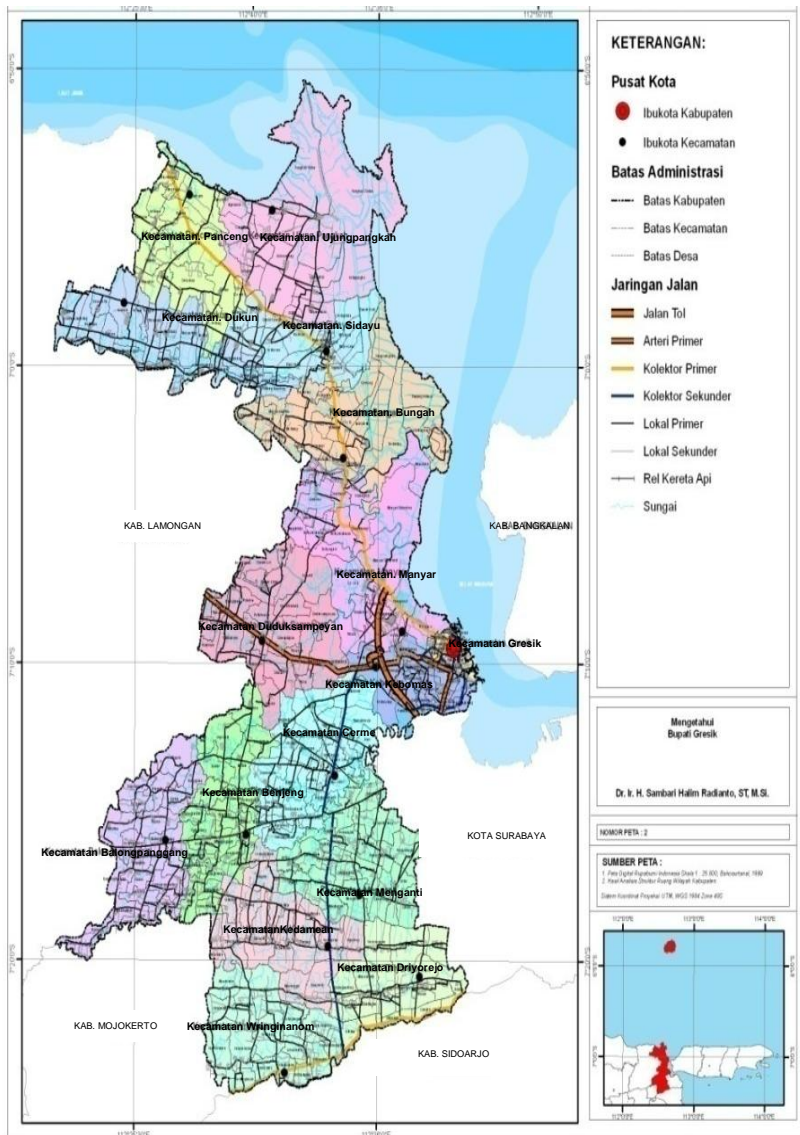
Siklus hidrologi lapisan permukaan tanah di Kabupaten Gresik berupa lempung halus yang mempunyai tingkat peresapan air yang kecil. Daerah-daerah yang mempunyai mata air dengan debit air yang cukup besar, sebagian air tanahnya digunakan untuk kepentingan rumah tangga atau penduduk sehari-hari dan untuk pengairan sawah. Keadaan permukaan air tanah di Wilayah Kabupaten Gresik pada umumnya relatif dalam, hanya daerah-daerah tertentu di sekitar sungai atau rawa-rawa saja yang mempunyai permukaan air tanah agak dangkal. Wilayah Kabupaten Gresik terdapat aliran sungai yang relatif cukup tinggi atau besar. Pola aliran sungai di Kabupaten Gresik memperlihatkan wilayah Gresik merupakan daerah muara Sungai Bengawan Solo dan Kali Lamong dan juga dilalui oleh Kali Brantas di bagian Wilayah Selatan. Disamping dibentuk sungai yang berbelok-belok mengakibatkan

kecepatan pengairan sungai lebih diperlambat lagi. Dengan adanya peristiwa tersebut mengakibatkan timbulnya tanah-tanah oloran yang seringkali oleh penduduk dimanfaatkan untuk lahan pertambakan. Selain dialiri oleh sungai-sungai tersebut diatas keadaan hidrologi Kabupaten Gresik juga ditentukan oleh adanya waduk, dam, mata air, pompa air dan sumur bor. Kondisi Hidrologi di Kabupaten Gresik berdasarkan keadaan eksisting dapat melayani kebutuhan pengairan untuk pertanian.



**Gambar 2. 1 Peta Wilayah Kabupaten Gresik terhadap Provinsi Jawa Timur**

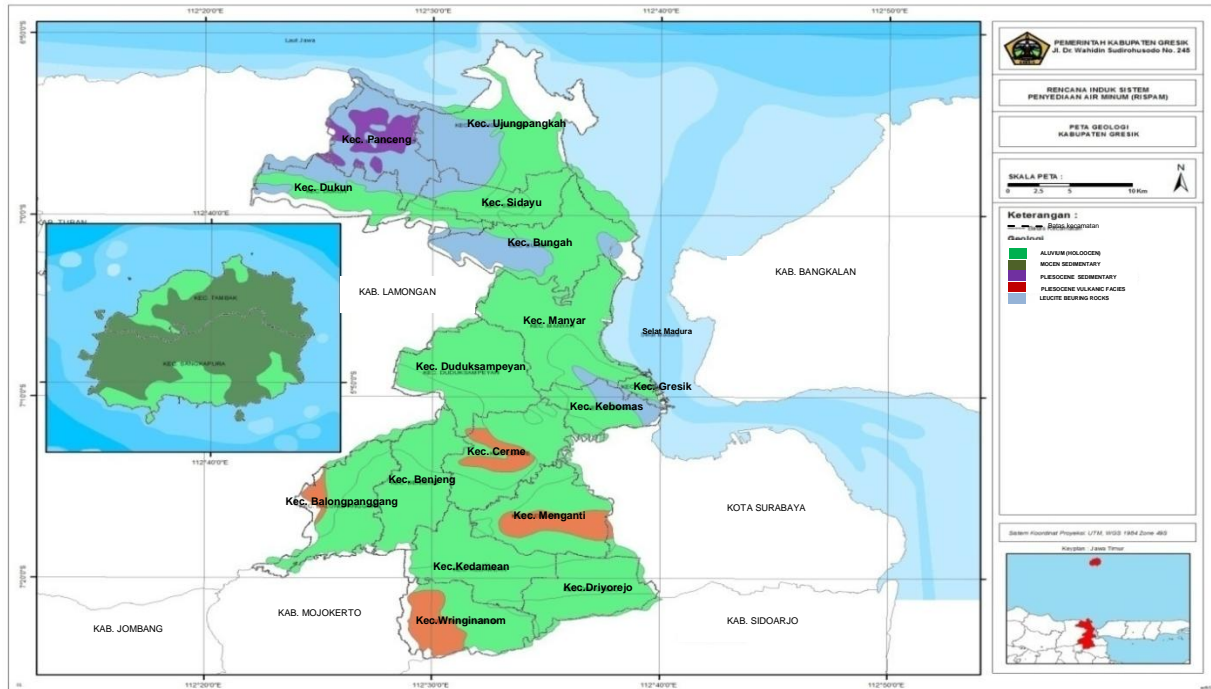
(Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik 2015)



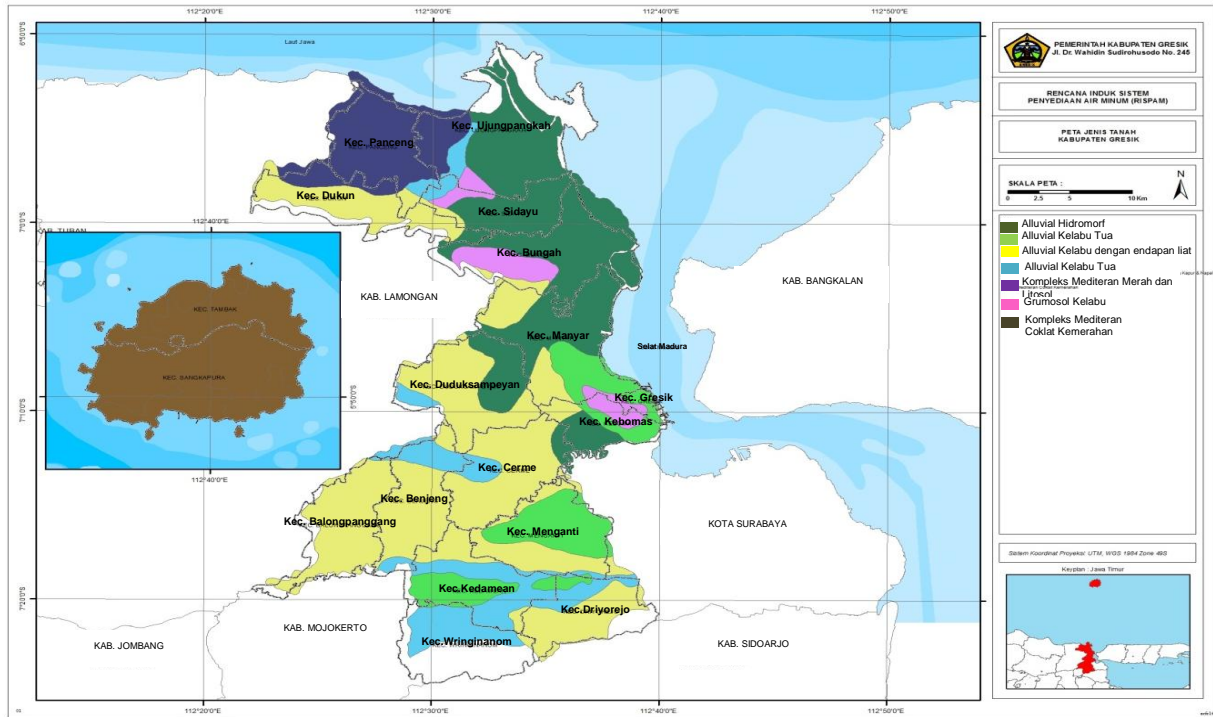
**Gambar 2. 2 Peta Administrasi Kabupaten Gresik Daratan**  
(Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik 2015)



**Gambar 2. 3 Peta Kontur Wilayah Kabupaten Gresik**  
(Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik, 2015)



**Gambar 2. 4 Peta Geologi Kabupaten Gresik**  
 (Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik, 2015)



**Gambar 2. 5 Peta Jenis Tanah Kabupaten Gresik**  
(Sumber: RISPAM Kabupaten Gresik, 2015)

## 2.5 Kependudukan

### 2.5.1 Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Perkembangan penduduk sangat dipengaruhi oleh perkembangan kelahiran, kematian, dan imigrasi penduduk. Jumlah penduduk yang besar dapat menjadi tekanan bagi lingkungan. Tekanan terhadap lingkungan semakin besar jika masyarakat dengan pola hidup konsumtif sedangkan sumber daya alam yang tersedia semakin terbatas. Pertambahan penduduk akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

Kabupaten Gresik memiliki jumlah penduduk yang terus bertambah tiap tahunnya, jumlah penduduk pada tahun 2016 berjumlah 1.331.641 jiwa. Kabupaten Gresik dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Jumlah Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2011-2015**

No	Kecamatan	Luas Wilayah (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (jiwa)					Jumlah
			2012	2013	2014	2015	2016	
1	Kebomas	30,06	100.578	103.133	105.752	108.438	110.744	528.645
2	Gresik	5,54	92.530	93.391	94.259	95.136	95.926	471.241
3	Manyaran	95,42	107.817	110.275	112.790	115.361	116.754	562.997
4	Dudusampeyan	74,29	50.966	51.730	52.506	53.294	53.900	262.397
5	Kedamean	65,96	57.604	58.681	59.778	60.896	61.201	298.159
6	Menganti	68,71	85.732	87.704	89.721	91.785	92.893	447.834
7	Cerme	71,73	77.485	80.166	82.940	85.809	88.170	414.570
8	Benjeng	61,26	61.930	63.113	64.318	65.547	65.848	320.756
9	Balongpanggang	63,88	58.802	59.555	60.317	61.089	61.822	301.585
10	Driyorejo	51,30	99.934	102.063	104.237	106.457	107.924	520.614
11	Wringinanom	62,62	70.436	72.190	73.987	75.830	77.428	369.871
12	Panceng	62,59	51.674	52.501	53.341	54.194	54.582	266.292
13	Ujung Pangkah	94,82	50.087	51.054	52.039	53.043	53.687	259.910
14	Sidayu	47,13	42.426	43.096	42.638	43.312	43.167	214.639
15	Dukun	59,03	68.062	69.335	70.631	71.952	73.075	353.055
16	Bungah	79,49	61.542	62.570	63.615	64.677	65.458	317.861
17	Sangkapura	118,72	74.970	76.415	77.236	69.651	70.492	368.764
18	Tambak	78,70	41.417	41.983	42.317	38.110	38.570	202.397
<b>Total</b>		1.253.992	1.278.953	1.302.422	1.314.581	1.331.641	6.481.588	

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik 2012-2016

Pada Tabel 2.3 menjelaskan total jumlah penduduk Kabupaten Gresik pada tahun 2012 sejumlah 1.253.992 jiwa, tahun 2013 sejumlah 1.278.953 jiwa, tahun 2014 sejumlah 1.302.422 jiwa, tahun 2015 sejumlah 1.314.581 jiwa dan tahun 2016 sejumlah 1.331.641 jiwa.

### **2.5.2 Penyebaran Penduduk**

Penduduk Kabupaten Gresik tersebar di seluruh wilayah kabupaten yang terdiri dari 18 kecamatan. Jumlah penduduk tertinggi pada tahun 2016 berada di Kecamatan Manyar (116.754 jiwa), diikuti Kecamatan Kebomas (110.774 jiwa), Kecamatan Driyorejo (107.924). Sedangkan kecamatan dengan penduduk empat terendah adalah Kecamatan Tambak, Sidayu, Ujungpangkah, dan Duduksampeyan.

Secara geografis persebaran penduduk terkonsentrasi bagian tengah, yaitu sekitar pusat Kota Gresik (Kecamatan Gresik dan Kebomas). Sedangkan bagian selatan yaitu di sekitar Kecamatan Driyorejo dan Menganti. Wilayah Kabupaten Gresik yang berdekatan dengan Surabaya mempengaruhi perkembangan penduduk lebih cepat.

## **2.6 Tata Ruang Wilayah**

Ketentuan ukuran besaran kota Kabupaten Gresik menggunakan jumlah penduduk yang terdapat dalam Lampiran V Keputusan Menteri Kimpraswil No. 327/KPTS/M/2002, bahwa Kabupaten Gresik masuk dalam kategori perkotaan sedang dan perkotaan kecil. Perkotaan sedang meliputi IKK Kebomas, IKK Gresik, IKK Manyar, IKK Dukun, IKK Menganti, IKK Cerme, IKK Driyorejo, dan IKK Wringinanom dengan jumlah penduduk sebesar 100.001 hingga 500.000 jiwa. Perkotaan kecil meliputi IKK Kedamean, IKK Benjeng, IKK Balongpanggang, IKK Panceng, IKK Ujungpangkah, IKK Sidayu, IKK Duduksampeyan, dan IKK Bungah dengan jumlah penduduk sebesar 10.000 hingga 100.000 jiwa.

## **2.7 Kondisi Wilayah Penelitian**

Pemenuhan kebutuhan air bersih Kabupaten Gresik memanfaatkan sistem perpipaan dari PDAM, non perpipaan PDAM dan non perpipaan. Sistem air perpipaan non PDAM dikelola oleh Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPAM). Sedangkan sistem non perpipaan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Kabupaten Gresik berupa sumur, embung, sungai, air hujan, dan sebagainya. Cakupan wilayah pelayanan air minum PDAM Kabupaten Gresik tahun 2016 sebesar 37,37% atau 60,65% dari cakupan wilayah pelayanan.

Pada tahun 2016 persentase kebocoran pada pelayanan PDAM Kabupaten Gresik sebesar 23,37% dipengaruhi oleh kebocoran fisik. Persentase penurunan kebocoran air PDAM



Kabupaten Gresik tiap tahunnya tidak selalu signifikan dikarenakan biaya yang diperlukan dalam perawatan dan perbaikan kebocoran fisik cukup besar. Oleh karena itu, target kebocoran diasumsikan terjadi penurunan  $\pm 1\%$  tiap 5 tahun (PDAM Kabupaten Gresik, 2016).

## 2.8 Rencana Daerah Terlayani PDAM

PDAM Kabupaten Gresik mempunyai rencana daerah terlayani jaringan distribusi air minum dibagi menjadi 4 zona yang terdiri dari daerah optimalisasi dan daerah pengembangan. Rencana daerah terlayani PDAM Kabupaten Gresik dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

**Tabel 2. 4 Rencana Daerah Terlayani PDAM Kabupaten Gresik**

Zona	Kecamatan	Pelayanan	Tahun Pelayanan
Zona 1 – Gresik Kota	Kec. Kebomas ) <sup>*</sup> Kec. Gresik ) <sup>*</sup> Kec. Manyar ) <sup>*</sup> Kec. Duduk Sampean ) <sup>*</sup>	<sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi	5 tahun pertama
Zona 2 – Gresik Tengah	Kec. Kedamean ) <sup>*</sup> Kec. Menganti ) <sup>*</sup> Kec. Cerme ) <sup>*</sup> Kec. Benjeng) <sup>*</sup> Kec. Balongpanggang) <sup>*</sup>	<sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi <sup>b</sup> Optimalisasi <sup>b</sup> Optimalisasi	5 tahun kedua
Zona 3 – Gresik Selatan	Kec. Driyorejo ) <sup>*</sup> Kec. Wringin Anom ) <sup>*</sup>	<sup>a</sup> Optimalisasi <sup>a</sup> Optimalisasi	5 tahun pertama
Zona 4 – Gresik Utara	Kec. Panceng Kec. Ujung Pangkah Kec. Sidayu Kec. Dukun Kec. Bungah	<sup>a</sup> Pengembangan <sup>a</sup> Pengembangan <sup>a</sup> Pengembangan <sup>a</sup> Pengembangan <sup>a</sup> Pengembangan	5 tahun ketiga

Keterangan: \* = Daerah yang sudah dilayani PDAM.

Sumber: <sup>a</sup> RISPAM Kabupaten Gresik, 2015.

<sup>b</sup> PDAM Kabupaten Gresik, 2016.

Rencana daerah terlayani perpipaan PDAM Kabupaten Gresik telah dibagi tiap zona seperti pada **Tabel 2.4**. Dimana terdapat daerah optimalisasi dan daerah pengembangan. PDAM Kabupaten Gresik mempunyai 2 program yaitu jangka pendek dan jangka menengah. Program jangka pendek rencana realisasi pada 5 tahun pertama merupakan optimalisasi daerah yang sudah terlayani PDAM dengan memanfaatkan air baku Umbulan

dengan kapasitas 1.000 L/detik. Rencana realisasi pemanfaatan air baku ini dimulai pada tahun 2019 yang melayani daerah eksisting di wilayah Kota yaitu zona 1 dan zona 3. Sedangkan program jangka menengah PDAM memanfaatkan air baku Bengawan Solo dengan kapasitas 1.000 L/detik. Pemanfaatan air baku ini tidak sekaligus terpakai tetapi secara bertahap sesuai kebutuhan air dari pelanggan PDAM Kabupaten Gresik melayani daerah di zona 2 daerah optimalisasi dan zona 3 daerah pengembangan.

## 2.9 Sumber Air PDAM

Sumber air yang digunakan oleh PDAM Kabupaten Gresik saat ini berasal dari air curah yang dibeli dari PDAM Surabaya, dan swasta, air permukaan yang kemudian diolah pada Instalasi Pengolahan Air, dan sumur dalam. Sumber air PDAM sebagai berikut ;

### 1. Air Curah Segoromadu

Merupakan air curah yang dibeli dari PDAM Surabaya berlokasi di Desa Segoromadu, air baku yang digunakan berasal dari Kali Surabaya. Air curah Segoromadu melayani zona 1 Gresik Kota. Pipa air curah Segoromadu dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



**Gambar 2. 6 Air Curah Segoromadu**

### 2. Air Sumur Gresik Kota Baru (GBK) I,II,III

Sumur GKB 1,2, & 3 berlokasi di Desa Randuagung, Kecamatan Kebomas yang berasal dari air tanah dengan teknologi pengeboran. Sumur GKB 1,2, & 3 melayani Gresik

kota khususnya Gresik Kota Baru. Bangunan sumur GKB dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



**Gambar 2. 7 Air Sumur GKB**

3. Air Curah Gadung

Air curah Gadung juga merupakan air yang dibeli dari PDAM Surabaya yang berlokasi di Desa Gadung, air baku yang digunakan adalah Kali Surabaya. Air curah ini melayani zona 1 Gresik Kota. Pipa air curah Gadung dapat dilihat pada **Gambar 2.8**.



**Gambar 2. 8 Air Curah Gadung**

4. IPA Petiken

PDAM Kabupaten Gresik memiliki unit instalasi pengolahan air minum di dua lokasi yaitu di IPA Petiken dan IPA Legundi. Lokasi IPA Petiken berada di Desa Cangkir, Kecamatan Driyorejo. Air baku yang digunakan berasal dari Kali Surabaya

IPA Petiken melayani zona 3 Gresik Selatan. Bangunan IPA Petiken dapat dilihat pada **Gambar 2.9**.



**Gambar 2. 9 IPA Petiken**

5. Air Curah PT Drupadi Agung Lestari  
PDAM Kabupaten Gresik bekerja sama dengan perusahaan swasta yaitu PT Drupadi dalam pengolahan air minum dimulai sejak tahun 2013. Lokasi PT Drupadi terletak di Desa Krikilan air baku yang digunakan berasal dari Kali Surabaya. Air curah Drupadi melayani zona 2 Gresik Tengah dan zona 3 Gresik Selatan. Bangunan IPA PT Drupadi dapat dilihat pada **Gambar 2.10**.



**Gambar 2. 10 IPA PT Drupadi Agung Lestari**

6. Air Curah PT Dewata Bangun Tirta  
Perusahaan kedua yang bekerjasama dengan PDAM Kabupaten Gresik adalah PT Dewata Bangun Tirta dimulai

sejak tahun 2013, lokasi IPA Dewata terletak di Desa Legundi. Air baku yang digunakan adalah Kali Surabaya. Air curah dari PT Dewata melayani zona 1 Gresik Kota. Bangunan IPA Dewata dapat dilihat pada **Gambar 2.11**.



**Gambar 2. 11 IPA PT Dewata Bangun Tirta**

#### 7. IPA Legundi

IPA Legundi merupakan IPA milik PDAM Kabupaten Gresik yang terletak di Desa Legundi. Air baku yang digunakan adalah Kali Surabaya. IPA Legundi melayani zona 2 Gresik Tengah. Bangunan IPA Legundi dapat dilihat pada **Gambar 2.12**.



**Gambar 2. 12 IPA Legundi**

##### 2.9.1 Kapasitas Debit Terpasang

Kapasitas debit terpasang ialah kapasitas debit yang sesuai dengan perencanaan/master plan. Data kapasitas debit

terpasang disajikan dalam kurun waktu 5 tahun dimulai dari tahun 2012 hingga tahun 2016 dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

**Tabel 2. 5 Kapasitas Debit Terpasang**

Uraian	Tahun				
	2012	2013	2014	2015	2016
	L/detik	L/detik	L/detik	L/detik	L/detik
Air Curah Segoromadu	30	30	25	25	25
Sumur GKB 1,2, & 3	32	31	29	27	27
Air Curah Gadung	10	10	5	5	15
IPA Petiken	100	100	100	100	100
Air Curah PT Drupadi Agung Lestari	-	250	400	400	400
Air Curah PT Dewata Bangun Tirta	-	200	200	200	200
IPA Legundi	550	550	550	550	550

Sumber: PDAM Kabupaten Gresik, 2016.

Pada Tabel 2.5 menjelaskan bahwa debit terpasang pada sumur GKB 1,2, & 3 mengalami penurunan dikarenakan pemanfaatan secara terus menerus sehingga kapasitas debit sumur dalam mengalami penurunan. PDAM Kabupaten Gresik mulai bekerja sama dengan pihak swasta pada tahun 2013, yaitu PT Drupadi dan PT Dewata dengan debit terpasang yang bertambah khusus pada air curah Drupadi dari 250 L/detik menjadi 400 L/detik. Sedangkan pada IPA Petiken dan IPA Legundi mempunyai kapasitas debit terpasang yang sama tiap tahunnya (PDAM Kabupaten Gresik, 2017).

### 2.9.2 Kapasitas Debit Produksi

Kapasitas debit produksi ialah kapasitas debit hasil dari unit pengolahan sumber air PDAM yang akan didistribusikan ke pelanggan PDAM Kabupaten Gresik yaitu domestik dan non domestik. Data kapasitas debit produksi dapat dilihat pada **Tabel 2.6**.

**Tabel 2. 6 Kapasitas Debit Produksi**

Uraian	Tahun				
	2012	2013	2014	2015	2016
	L/detik	L/detik	L/detik	L/detik	L/detik
Air Curah Segoromadu	19	18	20	15	14
Sumur GKB 1,2, & 3	29	22	22	19	25
Air Curah Gadung	5	6	10	14	14
IPA Petiken	54	103	89	85	95
Air Curah PT Drupadi Agung Lestari	-	132	200	238	267
Air Curah PT Dewata Bangun Tirta	-	153	194	196	175
IPA Legundi	438	448	416	439	441

Sumber: PDAM Kabupaten Gresik, 2016.

Pada Tabel 2.6 menjelaskan bahwa kapasitas produksi pada sumber air PDAM terkecuali air curah PT Drupadi mengalami fluktuasi dikarenakan beberapa faktor seperti terjadinya penurunan kualitas air baku yang digunakan sehingga air baku yang diolah tidak mencapai kapasitas maksimal hal ini bertujuan agar kualitas air hasil dari pengolahan dapat memenuhi baku mutu. Dan adanya pemanfaatan air produksi sebagai kegiatan proses produksi seperti pencucian unit instalasi, pembubuh alum, dan kegiatan sanitasi (Hadi, 2012).

## 2.10 Jumlah Pelanggan

Kabupaten Gresik merupakan daerah dengan berbagai kawasan budidaya, yaitu pertanian, pesisir dengan niaga kecil dan besar, serta daerah industri kecil dan besar. Oleh karena itu, pihak PDAM Kabupaten Gresik berusaha dalam memberikan pelayanan air minum ke semua pelanggannya. Jumlah pelanggan PDAM dari tahun 2012 hingga 2016 dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.

**Tabel 2. 7 Perkembangan Jumlah Pelanggan PDAM Kabupaten Gresik.**

Jenis Pelanggan	2012	2013	2014	2015	2016
Sosial Umum	67	64	59	63	64
Sosial Khusus	835	867	881	938	980
Rumah Tangga	66.754	70.287	74.680	78.227	81.783
Instansi Pemerintahan	149	153	147	147	160
Niaga Kecil	2.390	2.653	3.030	3.140	3.320
Niaga Besar	123	135	161	345	347
Industri Kecil	94	94	196	89	100
Industri Besar	164	173	181	203	211
Khusus	1	1	1	1	1
<b>Jumlah</b>	<b>70.577</b>	<b>74.427</b>	<b>79.336</b>	<b>83.1353</b>	<b>86.966</b>

Sumber: PDAM Kabupaten Gresik, 2017.

## 2.11 Data Air Terjual (Berekening)

Air terjual (berekening) ialah debit air yang dijual dengan tarif yang sudah ditetapkan oleh PDAM Kabupaten Gresik kepada pelanggan domestik dan non domestik. Jumlah air terjual berekening pada tahun 2011 hingga 2016 dapat dilihat pada **Tabel 2.8**.

**Tabel 2. 8 Air Terjual (Berekening)**

Air Terjual/ Direkeningkan	Satuan	Tahun					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Domestik							
Rumah Tangga 1	m <sup>3</sup>	12.537.495	12.945.381	14.757.492	559.643	455.339	554.495
Rumah Tangga 2	m <sup>3</sup>				2.864.309	3.019.062	3.139.091
Rumah Tangga 3	m <sup>3</sup>				13.125.212	1.402.884	15.321.597
Jumlah	m <sup>3</sup>	12.537.495	12.945.381	147.57.492	16.549.164	17.877.285	19.015.183
Non-Domestik							
Sosial Umum	m <sup>3</sup>	53.217	60.829	69.784	60.535	60258	64.064
sosial khusus 1	m <sup>3</sup>	315.632	345.831	428.848	449.805	450.851	418.658
sosial khusus 2							
Instansi Pemerintahan	m <sup>3</sup>	75.726	74.599	79.987	86.962	101.459	102.672
Niaga Kecil	m <sup>3</sup>	531.134	680.151	817.231	970.256	995.692	1.134.290
Niaga Besar	m <sup>3</sup>	100.241	113.893	101.366	159.927	217.238	256.836
Industri kecil	m <sup>3</sup>	32.235	38.765	44.755	46.942	38.396	40.599
Industri Besar	m <sup>3</sup>	2.577.310	2.918.636	3.308.936	3.065.400	3.947.129	3.698.471
Khusus	m <sup>3</sup>	10.165	9.498	18.841	19.916	10.502	12.135
Total	m <sup>3</sup>	3.695.660	4.242.202	4.869.748	4.859.743	5.821.525	5.727.725

Sumber: PDAM Kabupaten Gresik, 2016.

Pada Tabel 2.8 merupakan data air terjual (berkening) untuk domestik dan non domestik. Pelanggan domestik terdiri dari rumah tangga 1, rumah tangga 2, dan rumah tangga 3 yang dikelompokkan berdasarkan kelas penghasilan masyarakat seperti kelas menengah kebawah, sedang, dan menengah keatas. Jumlah air terjual domestik tahun 2016 sebesar 19.015.183 m<sup>3</sup>/tahun atau 602 L/detik. Pelanggan non domestik terdiri dari sosial umum, sosial khusus 1, sosial khusus 2, instansi pemerintahan, niaga kecil, niaga besar, industri kecil, industri besar, dan khusus. Jumlah air terjual non domestik tahun 2016 sebesar 5.727.725 m<sup>3</sup>/tahun atau 181 L/detik.



## **BAB 3**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka merupakan teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian neraca air minum Kabupaten Gresik 2037. Adapun teori yang pendukung dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

#### **3.1 Sumber Air**

Sumber air dalam sistem penyediaan air merupakan suatu komponen yang mutlak harus ada, karena tanpa sumber air sistem penyediaan air tidak akan berfungsi. Berdasarkan daur hidrologi, di alam ada beberapa jenis sumber air dimana masing-masing mempunyai karakteristik spesifik. Dimana air dapat tersedia dalam bentuk padat (es), cairan (air), dan (penguapan). Pada manusia, air selain sebagai konsumsi makan dan minum juga diperlukan untuk keperluan pertanian, industri dan kegiatan lain. Seiring perkembangan jaman serta semakin banyaknya penduduk akan menambah aktifitas kehidupannya. Hal ini berarti pula akan menambah kebutuhan air minum (Hickey, 2008).

#### **3.2 Jenis Sumber Air**

Sumber air merupakan bagian dari suatu daur ulang hidrologi, secara umum sumber air dibagi menjadi beberapa kelompok (FAO, 2003). Sumber air yang ada di bumi ini meliputi:

- a. Air Laut  
Air laut mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut berkisar 3 - 3,5%. Air laut tidak dapat langsung dimanfaatkan sebagai air minum/bersih namun dapat diolah terlebih dahulu dengan teknologi seperti *Reverse Osmosis*.
- b. Air Atmosfir (Air Meteorologik)  
Sifatnya murni, sangat bersih, tetapi karena adanya pencemaran udara, maka untuk menjadikannya sebagai sumber air bersih/minum hendaknya pada waktu menampung air hujan tidak dimulai pada saat awal hujan turun karena masih banyak mengandung polutan.
- c. Air Permukaan  
Bersumber dari air hujan yang mengalir di permukaan bumi, terdiri dari:

1. Air Sungai  
Meliputi aliran air, alur sungai termasuk bantaran, tanggul dan area yang dinyatakan sebagai sungai.
  2. Air Rawa/Danau/Waduk  
Merupakan bentuk cekungan permukaan tanah baik alamiah maupun buatan dan didalamnya terdapat genangan air dengan volume relatif besar.
- d. Air Tanah (*Ground Water*)  
Terdiri dari air tanah dangkal, air tanah dalam dan mata air.
1. Air tanah dangkal  
Air tanah dangkal atau disebut air tanah positif yang keluar dari dalam tanah dengan tekanan barometris tertentu. Air tanah ini merupakan air tanah yang berada diantara dua lapisan kedap air (*confined aquifer*) (Hadi, 2012). Terdapat pada kedalaman kurang lebih 15 meter dari permukaan. Sebagai sumur untuk sumber air minum cukup baik dari segi kualitas tetapi kuantitas sangat tergantung pada musim.
  2. Air tanah dalam  
Air tanah dalam juga disebut dengan air tanah negatif atau yang memerlukan pemompaan. Air tanah ini tidak berada di bawah tekanan dua lapisan kedap air (Hadi, 2012). Pengambilan dilakukan dengan menggunakan bor dan memasukkan pipa ke dalam permukaan tanah. Umumnya terdapat pada kedalaman 100-300 meter dibawah permukaan tanah. Dapat terjadi artesis (semburan ke permukaan) jika tekanan besar. Aquifer sebagai sumber air tanah dalam terbagi menjadi 3 bagian yaitu aquifer tertekan, aquifer semi tertekan dan aquifer tidak tertekan.
    - a) Aquifer tertekan  
Aquifer yang berada diantara lapisan kedap air dimana kedua lapisan ini sama sekali tidak dapat mengalirkan air.
    - b) Aquifer semi tertekan  
Aquifer yang berada diantara lapisan kedap air dimana lapisan kedap air diatasnya sedikit mengalirkan air.
    - c) Aquifer tidak tertekan  
Aquifer yang berada diatas lapisan kedap air.

### 3. Mata air

Merupakan air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kuantitas/ kualitasnya sama dengan keadaan air dalam. Berdasarkan bentuk keluarnya, dapat terbagi menjadi:

- a) Rembesan, yaitu air keluar dari lereng-lereng (celah-celeh).
- b) Umbulan, yaitu air tanah yang keluar ke permukaan pada daerah yang datar.

### 3.3 Persyaratan Penyediaan Air Minum

Masing-masing jenis sumber air yang digunakan sebagai sumber air baku untuk air minum mempertimbangkan 3 (tiga) faktor yaitu kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Kualitas merupakan persyaratan air minum yang meliputi mutu air, baik air baku maupun air hasil pengolahan yang siap didistribusikan. Kuantitas merupakan persyaratan air minum meliputi jumlah atau ketersediaan air baku yang akan diolah. Sehingga perlu pertimbangan air baku tersebut dapat memenuhi kebutuhan air baku selama umur rencana. Kontinuitas menyangkut kebutuhan air yang terus menerus. Sehingga perlu dipertahankan ketersediaan sumber air baku dapat memenuhi kebutuhan terus menerus terutama ketika musim kemarau (World Health Organization Geneva, 1997).

### 3.4 Pengaruh Jumlah Penduduk

Data kependudukan merupakan satu faktor penting didalam penyusunan suatu rencana, mengingat bahwa setiap perencanaan dilakukan serta ditujukan untuk kepentingan penduduk masyarakat itu sendiri. Peningkatan jumlah penduduk akan mempengaruhi peningkatan kebutuhan fasilitas termasuk peningkatan pelayanan air minum (Kurniawan, 2013).

### 3.5 Proyeksi Jumlah Penduduk

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Peyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, proyeksi penduduk merupakan suatu metode yang dipakai untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa yang akan datang dengan dasar kondisi perkembangan penduduk dari tahun ke tahun. Pendekatan (metode) untuk memperkirakan laju pertumbuhan penduduk ada beberapa cara,

dimana dasar penyelesaiannya dengan melakukan kajian terhadap data terlebih yang ada sebelumnya.

1. Metode Geometrik

Metode ini biasanya digunakan untuk mewakili data yang menggambarkan perkembangan yang mula-mula tumbuh dengan cepat. Rumus umum yang digunakan dalam metode tersebut adalah:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n  
(jiwa)

$P_0$  = Jumlah penduduk pada awal tahun data  
(jiwa)

$r$  = Presentase rata-rata kenaikan penduduk per tahun

$n$  = Kurun waktu tahun proyeksi

2. Metode Arithmatik

Metode ini biasanya juga disebut dengan rata-rata hitung. Metode aritmatik digunakan apabila data berkala menunjukkan jumlah penambahan (*absolut number*) yang relatif sama setiap tahun. Hal seperti itu terjadi pada kota yang luasnya kecil, tingkat pertumbuhan ekonomi kota rendah dan pengembangan (pertumbuhan) kota yang tidak terlalu pesat. Model aritmatika ialah salah satu model proyeksi yang mengasumsikan pola penyebaran datanya linier. Rumus umum yang digunakan dalam metode tersebut adalah:

$$P_n = P_0 (1+r.n) \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n

$P_0$  = Jumlah penduduk pada awal tahun data

$r$  = Presentase rata-rata kenaikan penduduk per tahun

$n$  = Kurun waktu tahun proyeksi

Setelah diketahui nilai  $a$  dan  $b$  maka didapat persamaan yang merupakan persamaan proyeksi jumlah penduduk.

3. Metode *Least Square*

Digunakan apabila garis regresi data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun pertumbuhan penduduk tidak selalu bertambah. Rumus umum yang digunakan dalam metode tersebut adalah Rumus:

$$P_n = a + (b \cdot x) \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana:

- P<sub>n</sub> = Jumlah penduduk pada tahun proyeksi
- a =  $\{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum xy)(\sum y)\} / \{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\}$
- b =  $\{n(\sum y \cdot x) - (\sum x)(\sum y)\} / \{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\}$
- x = Tambahan tahun terhitung dari tahun dasar
- y = Jumlah penduduk
- n = Jumlah data

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian proyeksi penduduk antara lain:

- a) Jumlah populasi penduduk dalam suatu area.
- b) Kecepatan pertumbuhan penduduk, dimana kecepatan pertumbuhan penduduk tinggi akan mengurangi ketelitian proyeksi.
- c) Kurun waktu proyeksi.

Untuk menentukan metode proyeksi penduduk yang paling mendekati kenyataan dari ketiga metode di atas, setelah dilakukan perhitungan dengan ketiga metode, maka perlu dihitung koefisien korelasinya (r) yang paling tepat yaitu nilai yang mendekati 1 (satu) atau memiliki standar error yang paling kecil (Rivai, 2006).

Rumus Nilai Korelasi:

$$r = \frac{n (\sum XY) (\sum Y)}{\sqrt{[n (\sum Y^2) - (\sum Y)^2]} \sqrt{[n (\sum X^2) - (\sum X)^2]}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana:

- r = Koefisien Korelasi
- X = nomor data
- Y = data penduduk per tahun
- n = jumlah data

### 3.6 Kebutuhan Konsumsi Air

#### 3.6.1 Kebutuhan Air Domestik

Menurut Lubis dan Azizah (2014) kebutuhan air yang berasal dari rumah tangga dan sosial. Standar konsumsi pemakaian domestik ditentukan berdasarkan rata-rata pemakaian air perhari yang diperlukan oleh setiap orang. Adapun tingkat konsumsi pemakaian air domestik kategori kota dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3. 1 Tingkat Konsumsi/Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota**

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk	Tingkat Pemakaian Air (L/detik)
1.	Kota Metropolitan	>1.000.000	150-200
2.	Kota Besar	500.000 – 1.000.000	120-150
3.	Kota Sedang	100.000 – 500.000	100-125
4.	Kota Kecil	20.000 – 100.000	90-110
5.	Semi Urban (desa)	<3.000	60-90

Sumber: SNI 19-6728, 2002.

Kebutuhan air untuk rumah tangga (domestik) dihitung berdasarkan jumlah penduduk tahun perencanaan. Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dilayani dengan sambungan rumah (SR) dan sosial umum. Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

Kebutuhan air = % pelayanan x a x b .....(3.5)

Dimana:

Kebutuhan air domestik = (L/detik)

a = jumlah pemakaian air (L/orang/hari)

b = jumlah penduduk daerah terlayani (jiwa)

### 3.6.2 Kebutuhan Air Non Domestik

Kegiatan non domestik merupakan kegiatan penunjang kota terdiri dari kegiatan komersil berupa industri, perkantoran, perniagaan dan kegiatan sosial seperti sekolah, rumah sakit, dan tempat ibadah. Penentuan kebutuhan air non domestik didasarkan pada faktor jumlah penduduk pendukung dan jumlah unit fasilitas yang dimaksud. Fasilitas perkotaan tersebut antara lain adalah fasilitas umum, industri dan komersil. Perhitungan kebutuhan air non domestik di Kabupaen Gresik diasumsikan sebesar 15-25%. Sedangkan untuk kebutuhan Industri akan ditambahkan tersendiri mengingat kebutuhan untuk industri di Kabupaten Gresik sangat tinggi (RISPAM Kabupaten Gresik, 2015). Adapun kriteria kebutuhan air minum non domestik untuk katagori I sampai dengan V dan beberapa sektor lain dapat dilihat pada **Tabel 3.2** sampai **Tabel 3.4**:

**Tabel 3. 2 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I,II,III, dan IV**

No	Sektor	Nilai	Satuan
1	Sekolah	10	L/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	L/bed/hari
3	Puskesmas	2000	L/hari
4	Masjid	3000	L/hari
5	Kantor	10	L/pegawai/hari
6	Pasar	1200	L/hektar/hari
7	Hotel	150	L/bed/hari
8	Rumah makan	100	L/tempatduduk/hari
9	Kompleks miL	60	L/orang/hari
10	Kawasan industri	0,2-0,8	L/detik/hari
11	Kawasan pariwisata	0,1-0,3	L/detik/hari

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

**Tabel 3. 3 Kebutuhan Air Minum Kategori V**

No	Sektor	Nilai	Satuan
1	Sekolah	5	L/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	L/bed/hari
3	Puskesmas	1200	L/hari
4	Hotel/losmen	90	L/hari
5	Komersial/industri	10	L/hari

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

**Tabel 3. 4 Kebutuhan Air Minum Non Domestik Kategori Lain**

No	Sektor	Nilai	Satuan
1	Lapangan terbang	10	L/detik
2	Pelabuhan	50	L/detik
3	Stasiun KA-Terminal bus	1200	L/detik
4	Kawasan Industri	0,75	L/detik/hari

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

### 3.7 Kapasitas Dan Fluktuasi Kebutuhan Air

Penentuan kebutuhan air mengacu kepada kebutuhan air harian maksimum ( $Q_{max}$ ) serta kebutuhan air jam maksimum ( $Q_{peak}$ ) dengan referensi kebutuhan air rata-rata.

#### 1. Kebutuhan Air Rata-rata Harian ( $Q_{av}$ )

Adalah jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan domestik, non domestik dan kehilangan air. Pemakaian air rata-rata dalam satu hari adalah pemakaian air dalam setahun dibagi dengan 365 hari.

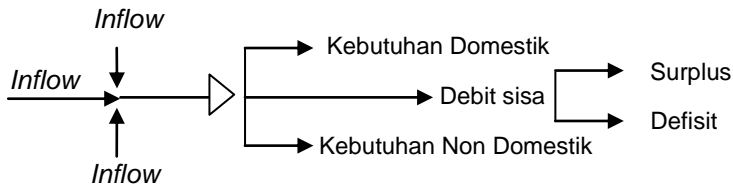
#### 2. Kehilangan Air

Kehilangan air yaitu selisih antara jumlah air yang diproduksi di unit pengolahan dengan jumlah air yang dikonsumsi dari jaringan distribusi. Kehilangan air terdiri dari

kehilangan non fisik dan kehilangan fisik. Kehilangan non fisik meliputi (pencurian air,sambungan ilegal) , konsumsi tidak resmi , ketidak akuratan meter air, kesalahan *database* pelanggan, kesalahan transfer data. Sedangkan kehilangan fisik meliputi kebocoran pada pipa, pipa pecah yang terjadi di pipa distribusi dan transmisi, di reservoir distribusi, dan di pipa sambungan rumah. Besarnya nilai kehilangan air tersebut berkisar antara 15-25% dari total kebutuhan air minum baik domestik maupun non domestik (Winarni, 2012).

### 3.8 Metode Neraca Air Minum

Menurut Sulistyani dan Suhartanto (2010) perhitungan neraca air dilakukan dengan didasarkan pada selisih antara kebutuhan air total di wilayah yang dilayani dengan ketersediaan air permukaan, dimana kebutuhan air dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan domestik dan non domestik dari dua kebutuhan maka akan didapatkan debit sisa yang didalamnya mengalami surplus atau defisit. Neraca air yang mengalami surplus dijadikan sebagai pasokan untuk kebutuhan domestik dan non domestik dan jika neraca air yang didapatkan mengalami defisit maka perlunya penambahan air baku air minum agar dapat memenuhi kebutuhan domestik dan non domestik dimasa mendatang. Adapun alur dari analisis neraca air dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

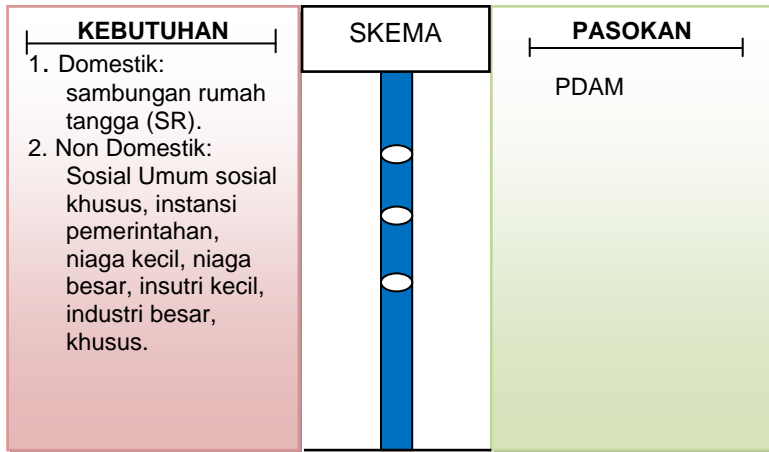


**Gambar 3. 1 Analisa Neraca Air**

(Sumber: Sulistyani dan Suhartanto, 2010)

Konsep perhitungan neraca air minum PDAM Kabupaten Gresik rencana tahun 2037 dilihat pada **Gambar 3.2**.





**Gambar 3. 2 Neraca Air Minum Kabupaten Gresik Tahun 2037**

Pada Gambar 3.2 menjelaskan bahwa proyeksi neraca air Kabupaten Gresik pada tahun 2037 yang diinginkan dari hasil penelitian air baku dan neraca air minum nantinya dapat mengalami keseimbangan antara kebutuhan total masyarakat dengan pasokan air minum pada tahun 2037 mendatang.

### 3.9 Teknik Sampling

Teknik sampling air PDAM mengacu pada SNI 06-2421-1991 tentang tata cara pengambilan kualitas air minum. Berikut langkah-langkah dalam pengambilan sampel air minum:

- a. Sampling Fisik & Kimia
  1. Alirkan air pada kran selama  $\pm 2$  menit.
  2. Air ditampung dalam botol secukupnya.
- b. Sampling Mikro
  1. Sterilisasi kran dengan pembakaran dengan api, alkohol atau spirtus.
  2. Alirkan lagi air.
  3. Air ditampung pada botol yang sudah sterilisasi laboratorium.

### 3.10 Standar Kualitas Air Minum

Menurut PERMENKES Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 air minum harus memiliki kualitas baik sesuai dengan standar air minum adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Air minum juga harus tidak mengandung kuman patogen. Tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah

fungsi tubuh, tidak dapat diterima secara estetis dan dapat merugikan secara ekonomis. Air minum juga seharusnya tidak korosif, tidak meninggalkan endapan pada seluruh jaringan distribusi yang ada. Atas dasar pemikiran tersebut, maka dibuat standar air minum yaitu suatu peraturan yang memberikan petunjuk tentang konsentrasi berbagai parameter yang sebaiknya diperbolehkan ada pada air minum agar tujuan pengolahan air minum dapat tercapai. Standar tersebut akan berbeda untuk tiap negara, tergantung pada keadaan sosial kultural termasuk kemajuan teknologinya.

### 3.10.1 Parameter Fisik

Parameter fisik yang harus diketahui untuk sumber air yang akan dijadikan air baku air minum meliputi:

- 1) Bau  
Air minum yang berbau selain tidak estetis juga tidak akan disukai oleh masyarakat. Bau air dapat menunjukkan awal dari kualitas air.
- 2) Jumlah zat padat terlarut (TDS)  
TDS umumnya terdiri dari zat organik, garam organik, garam anorganik dan gas terlarut. Bila TDS bertambah maka kesadahan akan naik pula. Efeknya terhadap kesehatan tergantung pada senyawa kimia penyebab masalah tersebut.
- 3) Kekeruhan  
Disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik yang sifatnya organik maupun anorganik.
- 4) Rasa  
Air minum tidak memiliki rasa/tawar, sehingga air yang tidak tawar dapat menunjukkan adanya kandungan berbagai zat yang berbahaya bagi kesehatan.
- 5) Suhu  
Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas, terutama agar tidak terjadi pelarutan zat kimia yang terdapat dalam pipa/saluran.
- 6) Warna  
Warna pada air disebabkan adanya kandungan tanin atau asam humat dan keberadaannya secara alamiah di alam. Karena itu air minum sebaiknya tidak berwarna.

Selain parameter fisik tersebut diatas, yang tidak kalah penting adalah melakukan penelitian terhadap kandungan kimia

air sumber yang akan dijadikan air baku untuk pengolahan selanjutnya (Quddus, 2014).

### 3.10.2 Parameter Kimia

Parameter kimia tersebut diantaranya meliputi:

#### a. Kimia Anorganik

Parameter kimia anorganik meliputi antara lain:

##### 1) Air Raksa (Hg)

Air raksa dalam air berasal dari limbah industri, pertambangan, pestisida, batubara, peralatan listrik, peleburan logam, dan pembakaran bahan bakar fosil. Air raksa berada pada lingkungan biasanya dalam bentuk garam anorganik dan senyawa merkuri organik. Air raksa di air jika dikonsumsi dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis yang dapat merusak sistem saraf dan ginjal (Masduqi dan Assomadi, 2016).

##### 2) Aluminium (Al)

Aluminium dalam air berasal dari pertambangan dan berada dalam batuan tanah dan saluran drainase. Aluminium di air dalam jumlah besar menyebabkan terbentuknya endapan yang menyebabkan air keruh dan berwarna (Masduqi dan Assomadi, 2016).

##### 3) Amonia ( $\text{NH}_3^+$ )

Amonia terbentuk dari dekomposisi bahan-bahan organik yang mengandung N dari hewan, tumbuhan yang mati oleh bakteri. Air yang mengandung amonia dapat mengubah rasa dan bau pada air sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Sutrisno dan Suciastuti, 2004).

##### 4) Arsen (As)

Arsen berada di air berasal dari proses alami, aktifitas industri, pestisida, peleburan tembaga, timbal, dan seng. Air yang mengandung arsen jika dikonsumsi dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis pada hati dan ginjal, menurunkan hemoglobin, dan menyebabkan kanker (Masduqi dan Assomadi, 2016).

##### 5) Barium (Ba)

Barium berada di alam dalam bentuk kapur dan kapur. Barium di air dapat menyebabkan akibat yang merugikan bagi kesehatan seperti jantung, pencernaan, hipertensi, dan otot saraf bila air dikonsumsi (Masduqi dan Assomadi, 2016).

- 6) Besi (Fe)  
Secara alami besi sebagai mineral dari sedimen atau batuan dari kegiatan pertambangan. Pada air permukaan, besi berasal limbah industri dan korosi logam. Keberadaan besi di air menyebabkan air berasa pahit dan menyebabkan warna kecoklatan pada pakaian dan peralatan plumbing (Masduqi dan Assomadi, 2016).
- 7) Flourida (F)  
Flourida merupakan salah satu kebutuhan tubuh, sehingga sering ditambahkan pada air minum. Kekurangan flourida dapat menyebabkan kerusakan gigi, namun dalam jumlah besar flourida dapat menimbulkan noda pada gigi dan pengapuran tulang dan sendi yang mengakibatkan kelumpuhan (Masduqi dan Assomadi, 2016).
- 8) Kadmium (Cd)  
Kadmium ditemukan di batuan, batubara, dan minyak dalam kadar yang rendah dan dapat masuk dalam air tanah dan air permukaan ketika larut dalam asam. Kadmium berasal dari kegiatan limbah industri, pertambangan, pelapisan logam, baterai, plastik, dan lindi. Mengonsumsi air mengandung kadmium dapat menyebabkan tekanan darah tinggi, kerusakan hati, ginjal, dan anemia. Juga merusak jaringan testis dan sel darah merah. Kadmium juga bersifat toksik terhadap biota perairan (Masduqi dan Assomadi, 2016).
- 9) Kesadahan Total ( $\text{CaCO}_3$ )  
Kesadahan dihasilkan dari ion logam yang terlarut di air, seperti kalsium dan magnesium yang berasal dari batu kapur atau pembuangan limbah pertambangan. Kesadahan menyebabkan sabun sulit berbusa pada saat mencuci, dan timbul kerak pada peralatan pemanas air (Masduqi dan Assomadi, 2016).
- 10) Klorida (Cl)  
Klorida sering berikatan dengan natrium pada air membentuk garam kapur. Klorida dalam air berasal dari intrusi air laut, limbah industri, dan domestik. Klorida dalam kadar tinggi dapat menyebabkan kerusakan perpipaan, alat masak dan instalasi pengolahan (Masduqi dan Assomadi, 2016).
- 11) Krom (Cr)  
Krom berasal dari kegiatan pertambangan, dari pembakaran fosil, emisi pabrik semen, dan pembakaran

sampah. Krom (III) unsur penting bagi nutrisi tubuh. Krom (IV) dapat berdampak buruk bagi tubuh seperti kerusakan pada hati, ginjal, sistem pernafasan, dermatitis, dan bisul pada kulit (Masduqi dan Assomadi, 2016).

12) Mangan (Mn)

Mangan berasal dari sedimen tambang dan limbah industri. Mangan dapat mengakibatkan warna kecoklatan pada pakaian dan perpipaan. Mangan relatif tidak toksik, namun pada kadar tinggi bersifat toksik pada tanaman (Masduqi dan Assomadi, 2016).

13) Natrium (Na)

Natrium berasal dari dekomposisi mineral. Natrium dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti hipertensi (Masduqi dan Assomadi, 2016).

14) Nikel (Ni)

Nikel secara alami di dalam tanah, air tanah, dan air permukaan. Nikel dapat menyebabkan gangguan pada jantung dan liver (Masduqi dan Assomadi, 2016).

15) Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )

Nitrat secara alami berada di dalam mineral, tanah, air laut, air tawar, dan biota. Nitrat lebih stabil dibentuk dari kombinasi nitrogen dan oksigen di air. Nitrat dalam air berasal dari pertanian, limbah domestik. Nitrat tidak bersifat toksik (Masduqi dan Assomadi, 2016).

16) Nitrit ( $\text{NO}_2\text{-N}$ )

Nitrit masuk dalam lingkungan berasal dari kegiatan pertanian, limbah domestik dan limbah peternakan. Nitrit bersifat toksik yang dapat menyebabkan penyakit bayi biru atau *methemoglobinemia* yaitu terganggunya aliran oksigen di dalam darah (Masduqi dan Assomadi, 2016).

17) Perak (Ag)

Perak berasal dari kegiatan penambangan, pemrosesan dan produksi bijih perak, limbah fotografi, peralatan elektronik. Perak dapat menimbulkan warna biru-abu-abu pada kulit, selaput lendir, mata, dan organ lainnya (Masduqi dan Assomadi, 2016).

18) pH

*Alkalinity* dan *acidity* air baku di lihat dari pH airnya yang menunjukkan kadar ion hidrogen atau  $-\log [\text{H}^+]$ . Ion merupakan sekumpulan atom yang mempunyai muatan listrik, bila negatif disebut anion, bila positif disebut kation. Secara fisis air dengan pH rendah akan berasa asam,

sedangkan pH tinggi akan berasa sepet (*laxative*) (Hadi, 2012).

19) Selenium (Se)

Selenium berasal dari batuan geologi, balerang, dan batubara. Selenium merupakan unsur penting dalam tubuh dalam jumlah terbatas. Namun jika efek toksik yang akut dan kronis dapat menyebabkan kerusakan pada sistem tubuh yakni buta (Masduqi dan Assomadi, 2016).

20) Seng (Zn)

Seng ditemukan pada kegiatan pertambangan, limbah industri pelapisan logam, dan perpipaan. Seng dapat membantu dalam penyembuhan luka dan berbahaya jika kadar yang sangat tinggi (Masduqi dan Assomadi, 2016).

21) Sianida (CN)

Sianida berasal dari limbah pelapisan logam, pabrik baja, plastik dan pupuk. Sianida dapat merusak sistem tubuh seperti limpa, otak, hati dan sianida bersifat beracun (Masduqi dan Assomadi, 2016).

22) Sulfat ( $\text{SO}_4$ )

Sulfat berasal dari intrusi air laut, pemutusan ikatan pada mineral, dan limbah industri atau domestik, Sulfat dapat menyebabkan terbentuknya kerak pada boiler dan pemanas air. Pada kadar tinggi, sulfat menimbulkan rasa yang tidak diinginkan dan dapat mengakibatkan sakit perut (Masduqi dan Assomadi, 2016).

23) Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ )

Sulfida merupakan hasil reduksi dari  $\text{SO}_4$  oleh bakteri anaerobik. Sulfida merupakan gas beracun dan memiliki bau busuk, sehingga tidak layak berada di air minum. Dalam jumlah besar sulfida dapat memperbesar keasaman sehingga dapat mengakibatkan korosi pada pipa logam (Sutrisno dan Suciastuti, 2004).

24) Tembaga (Cu)

Tembaga ada di perairan berasal dari limbah pelapisan logam, limbah domestik, pertambangan, dan pelindian mineral. Mengonsumsi air yang mengandung tembaga dapat menyebabkan keluhan pada pencernaan, kerusakan hati dan ginjal, dan anemia. Anemia dapat menyebabkan air berwarna dan noda pada pakaian dan peralatan toilet (Masduqi dan Assomadi, 2016).

- 25) Timbal (Pb)  
Timbal yang masuk ke dalam lingkungan perairan melalui limbah industri, pertambangan, perpipaan, minyak dan batubara. Timbal dapat mempengaruhi pembentukan sel darah merah, perkembangan mental bayi dan anak-anak, menurunkan daya ingat dan pendengaran, dan dapat mengakibatkan naik pada orang dewasa. Timbal bersifat karsinogen (Masduqi dan Assomadi, 2016).
- 26) Sisa Klor ( $\text{Cl}_2$ )  
Sisa klor merupakan residu dari klor yang digunakan sebagai desinfektan berfungsi untuk membunuh spora. Sisa klor jika dalam kadar tinggi dapat menyebabkan korosif pada peralatan seperti besi dan berbahaya bagi kesehatan (Karwiti, 2011).
- b. Kimia Organik  
Parameter kimia organik meliputi: Zat Organik, Detergen, serta parameter mikrobiologis yaitu total Koliform, E.Coli.

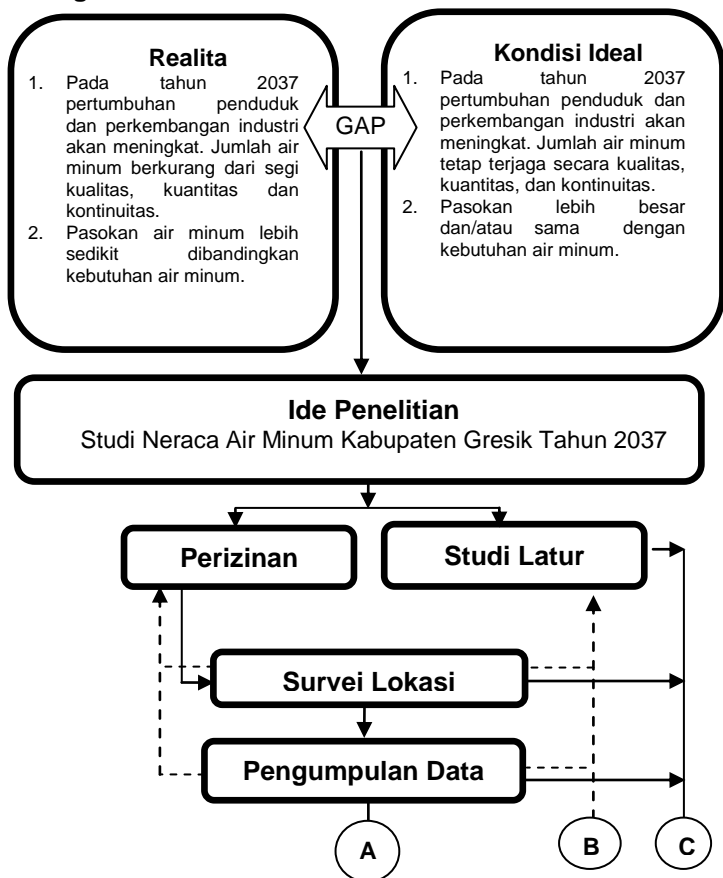
***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

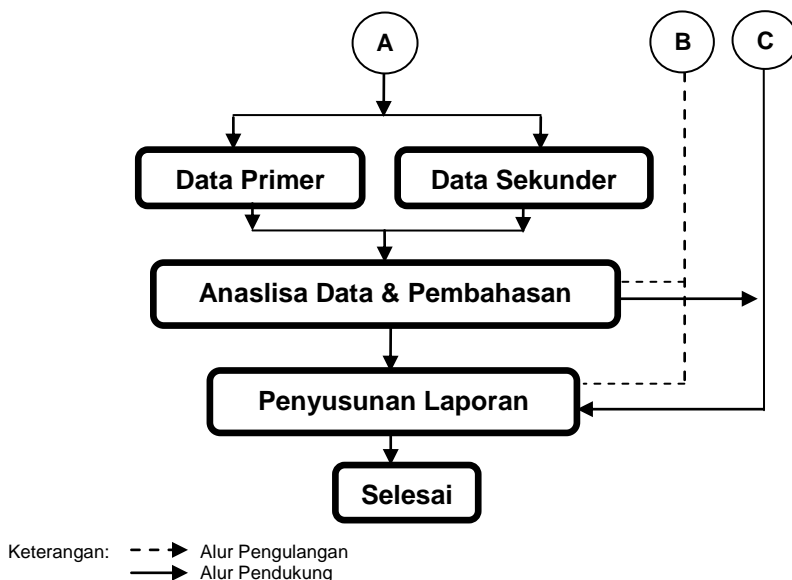


## BAB 4 METODE PENELITIAN

Kerangka penelitian menggambarkan dasar pemikiran dari seluruh tahapan pelaksanaan secara umum sehingga dapat terlihat urutan-urutan kerja yang sistematis dan terencana. Dalam penelitian ini, dilakukan penelitian terhadap neraca air minum Kabupaten Gresik tahun 2037 untuk memenuhi kebutuhan air minum Kabupaten Gresik tahun 2037.

### 4.1 Kerangka Penelitian





**Gambar 4. 1 Kerangka Penelitian Tugas Akhir**

## 4.2 Rangkaian Penelitian

### a. Ide Penelitian

Ide penelitian tugas akhir ini berasal dari latar belakang permasalahan Kabupaten Gresik pada tahun 2037 mendatang seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah industri. Penelitian ini didukung oleh hasil proyeksi pertumbuhan penduduk dan proyeksi kebutuhan air minum yang diperoleh secara sistematis dan logis. Dan diharapkan dengan tugas akhir ini dapat menjadi acuan bagi pihak PDAM dan Pemerintah Daerah Kabupaten Gresik dalam meningkatkan sistem penyediaan air minum bagi masyarakat Kabupaten Gresik yang lebih baik.

### b. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan mulai tahap awal hingga akhir penelitian ini. Studi literatur yang dipakai dalam penelitian ini adalah studi literatur yang berhubungan dan relevan dengan neraca air minum. Studi literatur dapat berupa buku laporan, buku panduan, makalah, tesis, jurnal dan sebagainya termasuk peraturan-peraturan.

c. Perijinan

Perijinan pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ijin dari pihak pemerintah maupun instansi dalam memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini. Perijinan dan pengambilan data dilakukan pada instansi berikut:

1. Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Gresik.
2. Kantor Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat (BAKESBANGPOL) Kabupaten Gresik.
3. Perusahaan Air Minum (PDAM) Kabupaten Gresik.
4. Perum Jasa Tirta I Malang.

d. Survei Lokasi

Survei lokasi bertujuan untuk mengetahui secara langsung kondisi sarana dan prasarana sumber air di Kabupaten Gresik sebagai langkah awal untuk melakukan penelitian. Lokasi survei sumber air PDAM di beberapa lokasi yaitu air curah Segoromadu, reservoir Giri 1 & 2, sumur GKB 1,2, & 3, reservoir Cerme 1 & 2, air curah Gadung, IPA Petiken, IPA Drupadi Agung Lestari, IPA Dewata Bangun Tirta, dan IPA Legundi.

e. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil wawancara dan hasil pengamatan secara langsung di lokasi. Sedangkan data sekunder merupakan data-data pendukung yang diperoleh dari instansi terkait berupa laporan kegiatan, standar dan peraturan.

Data pengamatan lapangan (data primer):

1. Identifikasi banyak sumber air kondisi eksisting (dokumentasi unit sumber air PDAM) dengan teknik survei lapangan.
2. Uji kualitas air PDAM Kabupaten Gresik sesuai PERMENKES Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 dilaboratorium terlampir. Teknik pengambilan sampel mengacu sesuai SNI 06-2421-1991 tentang tata cara pengambilan kualitas air minum.
3. Peralatan yang digunakan dalam Sampling sebagai berikut:

- Botol mineral 1500 ml
- Kotak Sterofoam
- Botol pendingin
- Kotak plastik
- Spirtus
- Botol kaca yang sudah steril
- Sarung tangan
- Plastik 1 kg
- Korek
- Bulpoin
- Selotip putih
- Kertas

Data instansi yang terkait (data sekunder):

1. Peta administrasi, geografi, topografi dan fisiografi, geologi, Iklim, dan hidrologi.
  2. Data kependudukan dalam Kabupaten Gresik dalam Angka 2011-2016.
  3. Laporan RISPAM terkait data proyeksi kebutuhan air Kabupaten Gresik 5 tahun terakhir.
  4. Potensi debit air baku untuk Kabupaten Gresik.
  5. Data tata ruang wilayah , rencana daerah terlayani, air terjual (berekening) domestik dan non domestik, sumber air eksisting PDAM, data kapasitas debit produksi dan distribusi, Jumlah pelanggan, tingkat kebocoran 5 tahun terakhir.
- f. Analisa data dan Pembahasan
- Analisa data penelitian ini merupakan pengolahan data-data yang terkumpul dari data primer dan sekunder dilengkapi dengan pembahasan menggunakan teori yang mendukung (studi literatur). Sehingga dapat diprediksikan kebutuhan air minum masyarakat Kabupaten Gresik pada tahun 2037 mendatang mengalami *defisit* atau *surplus*.
- g. Penyusunan Laporan
- Penyusunan laporan merupakan hasil dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini sehingga dapat ditarik kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian. Adapun kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:
1. Potensi air baku minum PDAM di Kabupaten Gresik tahun 2037.
  2. Proyeksi kebutuhan air minum daerah terlayani perpipaan PDAM di Kabupaten Gresik tahun 2037.

3. Neraca air minum Kabupaten Gresik tahun 2037.
4. Kualitas air PDAM Kabupaten Gresik.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## **BAB 5**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada BAB ini membahas mengenai hasil analisis data kondisi eksisting pelayanan air PDAM Kabupaten Gresik dengan hasil perhitungan telah dilakukan. Analisis pada studi ini meliputi daerah terlayani, tingkat kebutuhan air, potensi air baku PDAM, proyeksi penduduk, proyeksi kebutuhan air, neraca air minum Kabupaten Gresik, analisis kualitas air PDAM mencakup wilayah sampling, dan hasil uji kualitas sampel.

#### **5.1 Daerah Terlayani**

Rencana daerah terlayani perpipaan PDAM mengacu pada penjelasan **2.8** dengan sumber yang direncanakan yaitu Umbulan dan Bengawan Solo. Daerah eksisting yang terlayani oleh perpipaan PDAM Kabupaten Gresik terdiri dari 16 dari 18 kecamatan yang ada di kabupaten Gresik. Sumber Umbulan direncanakan untuk meningkatkan pelayanan pada daerah yang sudah terlayani perpipaan PDAM (optimalisasi) yang terbagi menjadi 2 tahap, tahap 1 yaitu zona 1 Gresik kota yang terdiri dari Kecamatan Manyar, Kecamatan Gresik, Kecamatan Kebomas, dan Kecamatan Duduk Sampeyan. Dan zona 3 Gresik selatan yang terdiri dari Kecamatan Driyorejo, dan Kecamatan Wringin Anom. Sedangkan tahap ke-2 yaitu zona 2 Gresik tengah yang terdiri dari Kecamatan Cerme, Kecamatan Menganti, Kecamatan Kedamean, Kecamatan Benjeng, dan Kecamatan Balongpanggang

Sumber Bengawan Solo direncanakan untuk daerah pengembangan pada tahap ke-3 yaitu zona 4 Gresik Utara yang terdiri dari Kecamatan Panceng, Kecamatan Ujung Pangkah, Kecamatan Sidayu, Kecamatan Dukun, Kecamatan Bungah. Peta rencana daerah terlayani perpipaan PDAM dapat dilihat pada **Gambar 5.1**.

#### **5.2 Tingkat Pemakaian Air**

Berdasarkan data PDAM Kabupaten Gresik pemakaian air masyarakat dilihat dari jumlah air terjual (berekening) yang sudah dijelaskan pada **Tabel 2.8** dengan jumlah pemakain untuk domestik tahun 2016 sebesar 602 L/detik, sedangkan untuk jumlah pemakaian non domestik tahun 2016 sebesar 181 L/detik.

### 5.3 Potensi Air Baku PDAM

Sumber eksisting air PDAM Kabupaten Gresik memanfaatkan air baku yang berasal dari beberapa sumber yaitu;

1. Sumur Bor
2. Kali Surabaya merupakan cabang dari Kali Brantas yang saat ini melayani sumber air PDAM di beberapa lokasi yaitu air curah Segoromadu, air curah Gadung, IPA Petiken, air curah PT Drupadi Agung Lestari, air curah PT Dewata Bangun Tirta, dan IPA Legundi.

Sedangkan potensi air baku yang dapat menjadi sumber air PDAM Kabupaten Gresik untuk dimanfaatkan 20 tahun mendatang dapat dilihat pada **Tabel 5.1**.

**Tabel 5. 1 Potensi Air Baku PDAM**

Sumber Air Baku	Debit (L/detik)	Sumber Air Baku	Debit (L/detik)
<sup>a</sup> Bengawan Solo	1.000	<sup>c</sup> Sumur bor Ujungpangkah	5
<sup>a</sup> Umbulan	1.000	<sup>c</sup> Sumur bor Dudusampeyan	2
<sup>b</sup> Kali Surabaya:	8.000	<sup>c</sup> Sumur bor Balongpanggang	6
<sup>c</sup> Sumur bor Sidayu	2	<sup>c</sup> Sumur bor Wringinanom	6

Sumber: <sup>a</sup> PDAM Kabupaten Gresik, 2017.

<sup>b</sup> Perum Jasa Tirta I

<sup>c</sup> Penyusunan RISPAM Kabupaten Gresik, 2015.

Potensi air baku PDAM terdiri dari Bengawan Solo dengan kapasitas debit 1.000 L/detik, kapasitas debit Umbulan sebesar 1.000 L/detik. Potensi debit kali surabaya yang belum dimanfaatkan sebesar 8.000 L/detik dari 20.000 L/detik potensi ini dapat dimanfaatkan oleh PDAM Kabupaten Gresik berdasarkan kemampuan finansial yang ada. Dan potensi dari sumur bor dengan total debit sebesar 21 L/detik.



**Gambar 5. 1 Peta Rencana Daerah Terlayani Perpipaan PDAM  
Kabupaten Gresik Tahun 2037**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## **5.4 Proyeksi Penduduk dan Kebutuhan Air Minum**

### **5.4.1 Proyeksi Penduduk**

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan proyeksi penduduk Kabupaten Gresik dan penduduk rencana daerah terlayani perpipaan PDAM. Dimana penduduk kabupaten terdiri dari Kecamatan Kebomas, Gresik, Manyar, Duduk Sampeyan, Kedamean, Menganti, Cerme, Benjeng, Balongpanggang, Driyorejo, Wringinanom, Panceng, Ujung Pangkah, Sidayu, Dukun, Bungah, Sangkapura, dan Tambak. Total penduduk kabupaten Gresik tahun 2016 adalah **1.331.641** jiwa. Data lengkap penduduk eksisting Kabupaten Gresik pada tahun 2012 hingga 2016 dapat dilihat pada **Lampiran A Tabel A.1**.

Penduduk rencana daerah terlayani PDAM Kabupaten Gresik yang terdiri dari daerah optimalisasi dan pengembangan. Daerah optimalisasi yaitu zona 1, zona 2, zona 3. Dan daerah pengembangan yaitu zona 4. Total penduduk rencana daerah terlayani pada tahun 2016 adalah **1.222.579** jiwa. Data lengkap penduduk rencana pelayanan dapat dilihat pada **Lampiran A Tabel A.2**.

Perhitungan proyeksi penduduk dalam kurun waktu 20 tahun yaitu dari tahun 2017 hingga tahun 2037. Dengan adanya proyeksi ini bertujuan untuk mengetahui kelinieran jumlah penduduk rencana daerah terlayani perpipaan PDAM terhadap penduduk kabupaten. Langkah pertama dalam perhitungan proyeksi penduduk adalah dengan menggunakan 3 metode yaitu metode arithmatik, metode geometrik, dan metode *least square*. Metode yang dipilih dapat dilihat dari nilai korelasi yang mendekati 1 (linier) dari penentuan metode terpilih sehingga dapat digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk. Contoh dari perhitungan penggunaan 3 metode dan nilai koefisien korelasi pada Kabupaten Gresik, sebagai berikut:

#### **a. Metode Arithmatik**

Perhitungan nilai korelasi untuk metode arithmatik dapat dilihat pada **Tabel 5.2**.

**Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Metode Arithmatik**

Tahun	Jumlah Penduduk Kabupaten Gresik	Metode Arimatik				
		Selisih tahun data tiap tahun (X)	Selisih total data tiap tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	1.253.992	0	0	0	0	0
2013	1.278.953	1	24.961	24.961	1	623.062.212
2014	1.302.422	2	23.469	46.939	4	550.812.457
2015	1.314.581	3	12.159	36.476	9	147.835.926
2016	1.331.641	4	17.060	68.240	16	291.047.421
Jumlah	6.481.588	10	77.650	176.617	30	1.612.758.017
r						0,334206

Keterangan: X = nomor data, Y = pertambahan penduduk

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode arithmatik diatas, nilai korelasi untuk metode arithmatik dengan menggunakan persamaan 3.4 didapat nilai r sebesar **0.33**.

b. Metode Geometrik

Perhitungan nilai korelasi untuk metode geometrik dapat dilihat pada **Tabel 5.3**.

**Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Metode Geometrik**

Tahun	Jumlah Penduduk Kabupaten Gresik	Metode Geometrik				
		No Data Tiap Tahun (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun dalam LN (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	1.253.992	1	14.042	14,04	1	197,17
2013	1.278.953	2	14.062	28,12	4	197,72
2014	1.302.422	3	14.080	42,23	9	198,23
2015	1.314.581	4	14.089	56,35	16	198,50
2016	1.331.641	5	14.102	70,51	25	198,86
Jumlah	6.481.588	15	70.374	211,27	55	990,50
r						0,961

Keterangan: X = nomor data, Y = ln jumlah penduduk

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode geometrik diatas, nilai korelasi untuk metode geometrik dengan menggunakan persamaan 3.4 didapat nilai r sebesar **0,96**.

c. Metode *Least Square*

Perhitungan nilai korelasi untuk metode *least square* dapat dilihat pada **Tabel 5.4**.

**Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Metode *Least Square***

Tahun	Jumlah Penduduk Kabupaten Gresik	Metode <i>Least Square</i>				
		No Data Tiap Tahun (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	1.253.992	1	1.253.992	1.253.992	1	1.572.494.682.072
2013	1.278.953	2	1.278.953	2.557.905	4	1.635.720.045.032
2014	1.302.422	3	1.302.422	3.907.266	9	1.696.303.347.948
2015	1.314.581	4	1.314.581	5.258.324	16	1.728.122.911.119
2016	1.331.641	5	1.331.641	6.658.205	25	1.773.267.752.881
Jumlah	6.481.588	15	6.481.588	19.635.692	55	8.405.908.739.052
r						0,991

Keterangan: X = nomor data, Y = jumlah penduduk tahun ke-n

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode *least square* diatas dengan menggunakan persamaan 3.4 didapatkan nilai korelasi **r** sebesar **0.99**. Dari hasil perhitungan ke-3 metode diatas dipilih metode yang memiliki nilai r yang mendekati 1 (satu) bertujuan agar memiliki standar error yang kecil. Maka metode yang dipilih adalah metode *least square*, sehingga metode ini yang akan digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk 20 tahun mendatang. Pada studi ini dilakukan perhitungan proyeksi penduduk Kabupaten Gresik dan proyeksi penduduk rencana daerah terlayani yang mana bertujuan untuk melihat *trend* pertumbuhan penduduk rencana daerah terlayani terhadap penduduk kabupaten linier atau tidak linier.

Setelah penentuan metode terpilih, maka dilakukan perhitungan nilai konstanta a dan b yang tertera pada rumus 3.3 untuk masing-masing kecamatan. Contoh perhitungan nilai konstanta pada Kecamatan Kebomas sebagai berikut;

Dimana:

Jumlah penduduk Kebomas ( $\sum y$ ) = 528.645 jiwa

Tambahan tahun terhitung dari tahun dasar ( $\sum x$ ) = 15

Jumlah data (n) = 5 tahun

- Nilai konstanta a = 
$$\frac{\sum y \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(528.645)(15^2) - (15)(528.645)}{((5)(55) - (15)^2)}$$
  
= 98.038
- Nilai konstanta b = 
$$\frac{n \cdot \sum x \cdot y - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{((5)(15)(528.645)) - ((15)(528.645))}{((5)(55) - (15)^2)}$$
  
= 2.564

Detail nilai konstanta a dan b tiap kecamatan dapat dilihat pada **Lampiran A Tabel A.3**. Sedangkan data rekap nilai konstanta a dan b tiap kecamatan dapat dilihat pada **Tabel 5.5**.

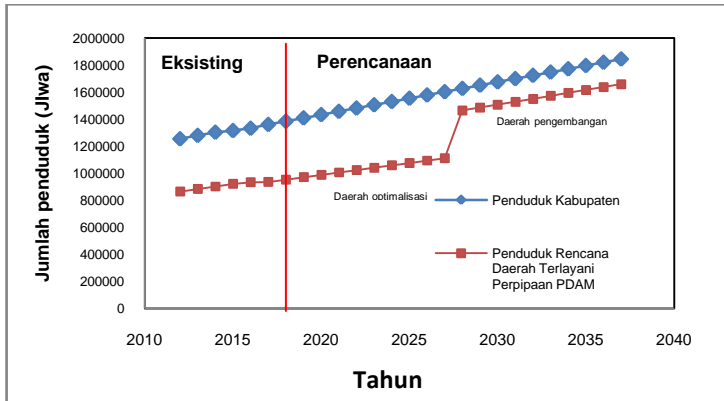
**Tabel 5. 5 Nilai Konstanta a dan b tiap kecamatan di Kabupaten Gresik**

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b
1	Kebomas	98.038	2.564
2	Gresik	91.687	854
3	Manyar	105.711	2.296
4	Duduksampeyan	50.250	743
5	Kedamean	56.809	941
6	Menganti	84.046	1.840
7	Cerme	74.810	2.701
8	Benjeng	61.070	1.027
9	Balongpanggang	58.045	757
10	Driyorejo	98.011	2.037
11	Wringinanom	68.687	1.762
12	Panceng	51.006	751
13	Ujung Pangkah	49.225	919
14	Sidayu	42.419	170
15	Dukun	66.818	1.264
16	Bungah	60.591	994
17	Sangkapura	78.469	1.572
18	Tambak	43.350	957

Contoh perhitungan proyeksi penduduk Kabupaten Gresik Kecamatan Kebomas dengan menggunakan persamaan 3.4 adalah sebagai berikut:

- Kecamatan Kebomas tahun 2017
  - $a = 98.038$       -  $b = 2.564$       -  $x = 2017-2012 = 5$
  - Maka proyeksi penduduk di pelayanan kecamatan Kebomas pada tahun 2017 adalah:
  - $P_n = a + (b.x)$
  - $P_n = 98.038 + (2.564 \times 5) = \mathbf{110.857 \text{ jiwa}}$
- Kecamatan Kebomas tahun 2037
  - $a = 98.038$       -  $b = 2.564$       -  $x = 2037-2012 = 25$
  - Maka proyeksi penduduk di pelayanan kecamatan Kebomas pada tahun 2017 adalah:
  - $P_n = a + (b.x)$
  - $P_n = 98.038 + (2.564 \times 25) = \mathbf{162.132 \text{ jiwa}}$

Data proyeksi penduduk Kabupaten Gresik dan rencana daerah terlayani dapat dilihat pada **Lampiran A Tabel A.4** dan **Tabel A.5**. Grafik pertumbuhan penduduk dapat dilihat pada **Gambar 5.2**.



**Gambar 5. 2 Proyeksi Penduduk Rencana Terlayani Perpipaan PDAM terhadap Penduduk Kabupaten Gresik Metode *Least Square***

#### 5.4.2 Proyeksi Kebutuhan Air

Kebutuhan air diproyeksikan selama 20 tahun saat ini hingga pada tahun 2037 bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air masyarakat terutama rencana daerah terlayani mengalami *defisit* atau *surplus*. Jika mengalami *defisit* maka akan mencari alternatif air baku yang dapat digunakan sehingga mencukupi kebutuhan daerah terlayani. Pada perhitungan proyeksi kebutuhan air diperoleh data sekunder dari PDAM yaitu nilai persentase cakupan wilayah pelayanan kabupaten sebesar 37,37% dengan penduduk kondisi eksisting pada tahun 2016. Proyeksi kebutuhan air pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan sebagai berikut ;

Tahap pertama dari data persentase yang diperoleh maka dapat menentukan jumlah penduduk terlayani kabupaten. Contoh perhitungan penduduk terlayani kabupaten Gresik tahun 2016 sebagai berikut:

- Penduduk terlayani Kabupaten:

jumlah penduduk eksisting x Persen Pelayanan

$$= 1.331.641 \times 37,37\% = \mathbf{497.634 \text{ jiwa}}$$

Berdasarkan data pada 2.7 menjelaskan mengenai persentase pelayanan daerah terlayani perpipaan PDAM pada tahun 2016 sebesar 60,65%. Untuk memperoleh pertambahan persentase pelayanan pada Kabupaten Gresik dan daerah terlayani, maka mengacu pada jumlah penduduk terlayani RISPAM Kabupaten

gresik yaitu tahun 2030 adalah 1.095.889 jiwa. Sehingga dapat diperoleh nilai persentase kabupaten Gresik tahun 2030 sebagai berikut:

- $$\frac{\text{Jumlah penduduk terlayani RISPAM tahun 2030}}{\text{Jumlah penduduk Kabupaten tahun 2030}} \times 100\% = \frac{1.095.889}{1.673.742} \times 100\% = 65,48\%$$

Perhitungan nilai persentase rencana daerah terlayani tahun 2030 sebagai berikut:

- $$\frac{\text{Jumlah penduduk terlayani RISPAM tahun 2030}}{\text{Jumlah penduduk rencana daerah terlayani tahun 2030}} \times 100\% = \frac{1.095.889}{1.506.407} \times 100\% = 72,75\%$$

Dari perhitungan persentase pelayanan pada tahun 2030 untuk Kabupaten Gresik dan rencana daerah terlayani maka dapat dihitung target pertambahan persentase setiap tahunnya. Pertambahan target persentase tiap tahun Kabupaten Gresik sebagai berikut:

- $$\frac{\text{Persentase tahun 2030} - \text{Persentase eksisting}}{\text{Tahun n} - \text{Tahun Eksisting}} = \frac{65,48\% - 33,37\%}{2030 - 2016} = 2,01\%$$

Contoh penambahan target persentase tiap tahun untuk rencana daerah terlayani perpipaan PDAM sebagai berikut:

- $$\frac{\text{Persentase tahun 2030} - \text{Persentase eksisting}}{\text{Tahun n} - \text{Tahun Eksisting}} = \frac{72,75\% - 33,37\%}{2030 - 2016} = 0,86\%$$

Rencana daerah terlayani perpipaan PDAM Kabupaten Gresik akan diprioritaskan pada 2 hal, yaitu optimalisasi pelayanan dan pengembangan yaitu daerah yang belum terlayani sesuai penjelasan pada 2.8. Untuk jumlah orang per SR mengacu pada Badan Pusat Statistik 2016 sejumlah 5 orang dalam 1 SR, sehingga diasumsikan hingga 20 tahun mendatang jumlah orang dalam 1 SR 5 orang. Tahap berikutnya adalah penentuan Jumlah unit konsumsi pada domestik yaitu dari jumlah air yang terjual (berekening) pada tahun 2016 dapat dilihat pada **Tabel 2.8**.



Berikut adalah contoh perhitungan penentuan unit konsumsi domestik tahun 2016;

- Unit konsumsi domestik (L/org/hari):

$$= \frac{\frac{\text{Air terjual (berekening)} \text{ m}^3 \times 1.000}{365}}{\text{Penduduk per SR} \times \text{Jumlah pelanggan domestik}} \\ = \frac{\frac{19.015.183 \text{ m}^3 \times 1.000}{365}}{5 \times 81.783} = 127 \text{ L/org/hari}$$

Dari hasil perhitungan Unit konsumsi eksisting sebesar 127 L/detik maka unit konsumsi yang direncanakan pada tahun 2037 sebesar 130 L/detik dengan asumsi penambahan sebesar 1% tiap lima tahun, asumsi ini diperoleh karena melihat beberapa faktor yang mendukung yaitu hasil *trend* dari perhitungan tahun sebelumnya dengan pertambahan 1%, melihat dari segi tarif eksisting tergolong murah sehingga pemakaian pelanggan domestik diprediksikan akan semakin besar, air yang disistribusikan tergolong memiliki kualitas yang cukup baik. Perhitungan unit konsumsi domestik dalam L/org/hari maka akan dikonversi menjadi L/detik sebagai berikut;

- Kebutuhan rata-rata domestik (L/detik) tahun 2016:

$$= \frac{\frac{\text{air terjual (berekening)} \text{ m}^3 \times 1000}{365}}{86.400} = \frac{\frac{19.015.183 \text{ m}^3 \times 1.000}{365}}{86.400} = 602 \text{ L/detik}$$

- Kebutuhan rata-rata domestik tahun 2037:

$$= \frac{\text{jumlah Penduduk rencana daerah terlayani} \times \text{Unit konsumsi 2037}}{86.400} \\ = \frac{1.306.267 \text{ jiwa} \times 130 \text{ L/detik}}{86.400} = 1.965 \text{ L/detik}$$

- Kebutuhan rata-rata sosial umum (L/detik) tahun 2016:

$$= \frac{\frac{\text{air terjual (berekening)} \text{ m}^3 \times 1000}{365}}{86.400} \\ = \frac{\frac{64.064 \text{ m}^3 \times 1.000}{365}}{86.400} = 2 \text{ L/detik}$$

Contoh persentase pelayanan untuk sosial umum pada tahun 2016-2037 sebagai berikut ;

- Persentase pelayanan Sosial Umum

$$= \frac{\text{Jumlah pemakaian rata-rata sosum} \left( \frac{\text{L}}{\text{detik}} \right)}{\text{Jumlah pemakaian rata-rata domestik} \left( \frac{\text{L}}{\text{detik}} \right)} \times 100\% =$$

$$= \frac{2 \text{ L/detik}}{602 \text{ L/detik}} \times 100\% = \mathbf{0,33\%}$$

Hasil presentase pelayanan masing-masing pelanggan non domestik diasumsikan sama hingga pada tahun 2037 melihat kondisi eksisting jumlah pelanggan untuk non domestik tidak signifikan bertambah tiap tahun seperti pelanggan domestik.

- Kebutuhan rata-rata sosial umum (L/detik) tahun 2037:  

$$= \frac{\text{pemakaian rata – rata domestik} \times \% \text{ pelayanan Sosial Umum}}{100}$$

$$= \frac{1.965 \times 0,33\%}{100} = \mathbf{6,49 \text{ L/detik}}$$
- Presentase total non domestik tahun 2016:  

$$= \frac{Q \text{ total non domestik}}{\text{pemakaian rata –rata domestik}} = \frac{181,00 \text{ L/detik}}{602 \text{ L/detik}} \times 100\%$$

$$= \mathbf{30\%}$$
- Presentase total non domestik tahun 2037:  

$$= \frac{Q \text{ total non domestik}}{\text{pemakaian rata –rata domestik}} = \frac{586,00 \text{ L/detik}}{1.965 \text{ L/detik}} \times 100\%$$

$$= \mathbf{30\%}$$

Tahap selanjutnya adalah menghitung Q total non domestik pada tahun 2016 dan tahun 2037 sebagai berikut ;

- Q total non domestik tahun 2016:  
 = kebutuhan rata-rata sosum + kebutuhan rata-rata sosial khusus + kebutuhan rata-rata Ins. Pemerintah + kebutuhan rata-rata niaga kecil + kebutuhan rata-rata niaga besar + kebutuhan rata-rata industri kecil + kebutuhan rata-rata industri besar + kebutuhan rata-rata khusus.  

$$= 2,00 \text{ L/detik} + 15,00 \text{ L/detik} + 3,00 \text{ L/detik} + 35,00 \text{ L/detik} + 8,00 \text{ L/detik} + 1,00 \text{ L/detik} + 117,00 \text{ L/detik} + 0,40 \text{ L/detik}$$

$$= \mathbf{181 \text{ L/detik}}$$
- Q total non domestik tahun 2037:  
 = kebutuhan rata-rata sosum + kebutuhan rata-rata sosial khusus + kebutuhan rata-rata Ins. Pemerintah + kebutuhan rata-rata niaga kecil + kebutuhan rata-rata niaga besar + kebutuhan rata-rata industri kecil + kebutuhan rata-rata industri besar + kebutuhan rata-rata khusus  

$$= 6,49 \text{ L/detik} + 43,44 \text{ L/detik} + 9,83 \text{ L/detik} + 114,19 \text{ L/detik} + 26,14 \text{ L/detik} + 3,34 \text{ L/detik} + 382,09 \text{ L/detik} + 1,18 \text{ L/detik}$$

$$= \mathbf{586 \text{ L/detik}}$$

Sehingga total kebutuhan non domestik selanjutnya adalah perhitungan Q total domestik + non domestik, contoh perhitungan

total Q total domestik + non domestik tahun 2016 dan 2037 sebagai berikut;

- Q total domestik + non domestik tahun 2016:  
= Q total domestik + non domestik  
= 602,00 L/detik + 181,00 L/detik = **783 L/detik**
- Q total domestik + non domestik tahun 2037:  
= Q total domestik + non domestik  
= 1.965 L/detik + 586 L/detik = **2.551 L/detik**

Berdasarkan data PDAM pada tahun 2016 persentase kebocoran sebesar 23,79%. Rencana penurunan persentase kebocoran PDAM Kabupaten Gresik diasumsikan sebesar  $\pm 1\%$  per lima tahun dengan ketentuan kehilangan air fisik seperti kerusakan jaringan distribusi dapat teratasi tiap tahunnya. Sehingga persentase kebocoran pada tahun 2037 sebesar 20,79%. Berikut adalah debit kehilangan air pada tahun 2016:

- Kehilangan air tahun 2016:  
= (Q total domestik + non domestik) x persentase kebocoran  
= 181 L/detik x 23,79%  
= **186 L/detik**
- Kehilangan air tahun 2037:  
= (Q total domestik + non domestik) x persentase kebocoran  
= 1.965 L/detik x 20,79%  
= **530 L/detik**

Tahap terakhir adalah perhitungan total kebutuhan rata-rata domestik dan non domestik sebagai berikut:

- Total kebutuhan rata-rata domestik dan non domestik air tahun 2016:  
= (Q total domestik + non domestik) + Q kebocoran  
= 181 L/detik + 186 L/detik  
= **969 L/detik**
- Total kebutuhan rata-rata domestik dan non domestik air tahun 2037:  
= (Q total domestik + non domestik) + Q kebocoran  
= 2.551 L/detik + 530 L/detik  
= **3.1081 L/detik**

Rekapan perhitungan kebutuhan air Kabupaten Gresik tahun eksisiting hingga tahun 2037 dapat dilihat pada **Tabel 5.6**. Sedangkan detail hasil perhitungan kebutuhan air domestik dan non domestik dapat dilihat pada **Lampiran B Tabel B.1** dan **Tabel B.2**. Dan untuk kebutuhan rata-rata air minum domestik

dan non domestik setiap zona dapat dilihat pada **Lampiran B Tabel B.3.**

**Tabel 5. 6 Proyeksi Kebutuhan Air Kabupaten Gresik Tahun 2037**

No	Uraian	Satuan / Unit	Tahun Eks	Tahun Proyeksi			
			2016	2022	2027	2032	2037
A	Jumlah Penduduk Kabupaten	Orang	1.331.641	1.480.541	1.601.291	1.746.192	1.842.792
	Prosentase Pelayanan	%	37,37	49,42	59,45	71,50	79,53
	Penduduk Terlayani	Orang	497.634	673.097	778.743	1.183.813	1.306.276
B	Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan PDAM	Orang	804.940	1.022.398	1.110.016	1.549.650	1.657.757
	Prosentase Pelayanan	%	61,82	65,84	70,16	74,48	78,80
	Penduduk Terlayani	Orang	497.634	673.097	778.743	1.154.131	1.306.276
<b>Kebutuhan Domestik</b>							
1B	<b>Rumah Tangga</b>						
	Jumlah orang per SR	Org/SR	5	5	5	5	5
	Sambungan Rumah	Unit	81.783	122.381	141.590	209.842	237.505
	Unit Konsumsi	L/org.hr	127	127	128	129	130
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	602	989	1.154	1.723	1.965
<b>Kebutuhan Non Domestik</b>							
2B	<b>Sosial Umum</b>						
	Persentase Pelayanan	%	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	2,00	3,26	3,81	5,69	6,49
3B	<b>Sosial Khusus</b>						
	Persentase Pelayanan	%	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	15,00	21,86	25,50	38,08	43,44
4B	<b>Instasi pemerintah</b>						
	Persentase Pelayanan	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	3,00	4,95	5,77	8,62	9,83
5B	<b>Niaga Kecil</b>						
	Persentase Pelayanan	%	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	35,00	57,46	67,03	100,12	114,19
6B	<b>Niaga Besar</b>						
	Persentase Pelayanan	%	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	8,00	13,15	15,34	22,92	26,14

**Lanjutan Tabel 5.6**

No	Uraian	Satuan / Unit	Tahun Eks	Tahun Proyeksi			
			2016	2022	2027	2032	2037
Kebutuhan Non Domestik							
7B	Industri Kecil						
	Persentase Pelayanan	%	0,17	0.17	0.17	0.17	0.17
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	1,00	1.68	1,96	2,93	3,34
8B	Industri Besar						
	Persentase Pelayanan	%	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	117,00	192,26	224,28	334,99	382,09
9B	Khusus						
	Persentase Pelayanan	%	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Kebutuhan Rata-rata	L/detik	0,40	0,59	0,69	1,03	1,81
Q Total Non Domestik		L/detik	181,00	295	344	514	586
Q Total (Domestik+Non Domestik)		L/detik	783,00	1,284	1,497	2,237	2,551
Q Kebocoran		%	23,79	23,79	22,79	21,79	20,79
		L/detik	186,00	305	341	487	530
Q Total Kebutuhan rata-rata		L/detik	969,00	1.589	1.838	2.724	3.081

Dari hasil total kebutuhan rata-rata didapatkan kebutuhan rata-rata air minum tiap zona yaitu zona 1, zona 2, zona 3, dan zona 4. Contoh perhitungan kebutuhan rata-rata pada Zona 1 Tahun 2016 sebagai berikut ;

- $$\frac{\text{total kebutuhan rata-rata domestik dan non domestik tahun 2016}}{\text{Jumlah Penduduk Zona 1}} \times 86.400 =$$
- $$= \frac{969}{377.324} \times 86.400 = 256 \text{ L/detik}$$
- $$\frac{\text{total kebutuhan rata-rata domestik dan non domestik tahun 2037}}{\text{Jumlah Penduduk Zona 1}} \times 86.400 =$$
- $$= \frac{3.081}{507.102} \times 86.400 = 835 \text{ L/detik}$$

Total kebutuhan rata-rata tiap zona dapat dilihat **pada Lampiran B Tabel B.3.**

## 5.5 Neraca Air Minum

Neraca air minum ialah hasil perbandingan perhitungan *demand* (kebutuhan air) domestik dan non domestik total terhadap *supply* yang ada mencukupi atau tidak. Perhitungan neraca air dilakukan per 5 tahun yaitu neraca air tahun eksisting PDAM, neraca air 5 tahun pertama, neraca air 5 tahun kedua,

neraca air 5 tahun ketiga dan neraca air 5 tahun keempat, ini mengacu pada rencana pelayanan PDAM Kabupaten Gresik yang direncanakan per lima tahun hal ini bertujuan agar perhitungan proyeksi pada penelitian ini selaras dengan hasil proyeksi dari PDAM. Hasil perhitungan neraca air eksisting dan proyeksi dapat dilihat pada **Tabel 5.7** sampai **Tabel 5.11**.

**Tabel 5. 7 Neraca Air PDAM Eksisting**

<i>Demand</i> Tahun 2016		<i>Supplay</i> Tahun 2016		
Sumber	Debit (L/detik)	Sumber	Terpasang (L/detik)	Produksi (L/detik)
<b>Domestik</b>	<b>602</b>	IPA Legundi	550	441
<b>Non Domestik</b>		IPA Petiken	100	95
1.Sosial Umum	2	Air Curah – Gadung	15	14
2. Sosial Khusus	15	Air Curah – Segoromadu	25	14
3.Instansi Pemerintahan	3	Air Curah – PT Dewata	200	175
4. Niaga Kecil	35	Air Curah – PT Drupadi	400	267
5.Niaga Besar	8	Sumur GKB I,II,III	27	25
6. Industri Kecil	1			
7. Industri Besar	117			
8. Khusus	0,40			
<b>Total Non domestik</b>	<b>181</b>	<b>Total</b>	<b>1.317</b>	<b>1.031</b>
<b>Total domestik + non domestik</b>	<b>783</b>			
<b>kebocoran (23.79%)</b>	<b>186</b>	<b>Surplus</b>		<b>62</b>
<b>Jumlah</b>	<b>969</b>			

Pada Tabel 5.7 menjelaskan bahwa terdapat total *demand* domestik dan non domestik tahun eksisting sebesar 783 L/detik, dengan kebocoran 23,79% sebesar 186 L/detik sehingga total air yang di konsumsi pada tahun eksisting sebesar 969 L/detik. Total debit produksi sebesar 1.031 L/detik dengan *surplus* sebesar 62 L/detik. Dimana *surplus* tahun eksisting ini dimanfaatkan oleh pihak PDAM Kabupaten Gresik untuk kegiatan produksi seperti pencucian unit instalasi, pembubuhan alum, dan sanitasi (Hadi, 2012). Dapat disimpulkan bahwa pada tahun eksisting ini mengalami *surplus* sehingga tidak perlunya penambahan sumber air untuk debit produksi, karena masih mencukupi dalam pemenuhan daerah terlayani (Sulistyani dan Suhartanto, 2010).

**Tabel 5. 8 Neraca Air PDAM 5 tahun Pertama**

<b><i>Demand Tahun 2022</i></b>		<b><i>Supply Tahun 2022</i></b>		
<b>Sumber</b>	<b>Debit (L/detik)</b>	<b>Sumber</b>	<b>Terpasang (L/detik)</b>	<b>Produksi (L/detik)</b>
<b>Domestik</b>	<b>989</b>	IPA Legundi	550	441
<b>Non Domestik</b>		IPA Petiken	100	95
1.Sosial Umum	3,26	Air Curah – Gadung	15	14
2. Sosial Khusus	21,86	Air Curah – Segoromadu	25	14
3.Instansi Pemerintahan	4,95	Air Curah – PT Dewata	200	175
4. Niaga Kecil	57,46	Air Curah – PT Drupadi	400	267
5.Niaga Besar	13,15	<b>Sumur GKB I,II,III</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
6. Industri Kecil	1,68	<b>Umbulan</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
7. Industri Besar	192,26	<b>Bengawan Solo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
8. Khusus	0,59			
<b>Total Non domestik</b>	<b>295</b>	<b>Total</b>	<b>2.290</b>	<b>2.006</b>
<b>Total domestik + non domestik</b>	<b>1.284</b>			
<b>kebocoran (23.79%)</b>	<b>305</b>	<b>Surplus</b>		<b>417</b>
<b>Jumlah</b>	<b>1.589</b>			

Pada Tabel 5.8 menjelaskan bahwa pada 5 tahun pertama diprediksikan total *demand* domestik dan non domestik sebesar 1.284 L/detik, dengan kebocoran 23,79% sebesar 305 L/detik sehingga total air yang di konsumsi pada tahun pertama sebesar 1.589 L/detik. Total debit produksi sebesar 2.006 L/detik dan diperoleh *surplus* sebesar 417 L/detik. Air tanah khususnya sumur GKB 1,2, & 3 pada tahun 2019 tidak dimanfaatkan saat air baku dari Umbulan masuk dan diprediksikan kapasitas debit yang ada sudah tidak cukup untuk dimanfaatkan lagi. Direncanakan 5 tahun pertama dilakukan pengoptimalan debit produksi Umbulan 100% yang ada dengan syarat adanya perbaikan unit instalasi dan peningkatan kapasitas pompa. Sumber dari Bengawan Solo masih belum digunakan karena debit dari Umbulan masih mencukupi pemenuhan kebutuhan air minum. Dapat disimpulkan bahwa pada 5 tahun pertama ini mengalami *surplus* sehingga tidak perlu penambahan sumber air debit terpasang, karena

masih mencukupi dalam pemenuhan rencana daerah terlayani (Sulistiyani dan Suhartanto, 2010).

**Tabel 5. 9 Neraca Air PDAM 5 tahun Kedua**

<i>Demand Tahun 2027</i>		<i>Supply Tahun 2027</i>		
Sumber	Debit (Liter/dtk)	Sumber	Terpasang (L/detik)	Produksi (L/detik)
<b>Domestik</b>	<b>1154</b>	IPA Legundi	550	441
<b>Non Domestik</b>		IPA Petiken	100	95
1.Sosial Umum	3,81	Air Curah – Gadung	15	14
2. Sosial Khusus	25,50	Air Curah – Segoromadu	25	14
3.Instansi Pemerintahan	5,77	Air Curah – PT Dewata	200	175
4. Niaga Kecil	67,03	Air Curah – PT Drupadi	400	267
5.Niaga Besar	15,34	<b>Sumur GKB I,II,III</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
6. Industri Kecil	1,96	<b>Umbulan</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
7. Industri Besar	224,28	<b>Bengawan Solo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
8. Khusus	0,69			
<b>Total Non domestik</b>	<b>344</b>	<b>Total</b>	<b>2.290</b>	<b>2.006</b>
<b>Total domestik + non domestik</b>	<b>1.497</b>			
<b>kebocoran (22.79%)</b>	<b>341</b>	<b>Surplus</b>		<b>168</b>
<b>Jumlah</b>	<b>1838</b>			

Pada Tabel 5.9 menjelaskan bahwa pada 5 tahun kedua diprediksikan total *demand* domestik dan non domestik sebesar 1.497 L/detik, dengan kebocoran 22,79% sebesar 341 L/detik sehingga total air yang di konsumsi pada tahun kedua sebesar 1.838 L/detik. Total debit produksi sebesar 2.006 L/detik dan diperoleh *surplus* sebesar 168 L/detik. Direncanakan 5 tahun kedua dilakukan pengoptimalan debit produksi Umbulan 100% yang ada dengan syarat adanya perbaikan unit instalasi dan peningkatan kapasitas pompa. Sumber dari Bengawan Solo masih belum digunakan karena debit dari Umbulan masih mencukupi pemenuhan kebutuhan air minum. Dapat disimpulkan bahwa pada 5 tahun kedua ini mengalami *surplus* sehingga tidak perlu penambahan sumber air debit terpasang, karena masih



mencukupi dalam pemenuhan rencana daerah terlayani (Sulistiyani dan Suhartanto, 2010).

**Tabel 5. 10 Neraca Air PDAM 5 tahun Ketiga**

<i>Demand Tahun 2032</i>		<i>Supply Tahun 2032</i>		
<b>Sumber</b>	<b>Debit (Liter/dtk)</b>	<b>Sumber</b>	<b>Terpasang (L/detik)</b>	<b>Produksi (L/detik)</b>
<b>Domestik</b>	<b>1723</b>	IPA Legundi	550	441
<b>Non Domestik</b>		IPA Petiken	100	95
1.Sosial Umum	5,69	Air Curah – Gadung	15	14
2. Sosial Khusus	38,08	Air Curah – Segoromadu	25	14
3.Instansi Pemerintahan	8,62	Air Curah – PT Dewata	200	175
4. Niaga Kecil	100,12	Air Curah – PT Drupadi	400	267
5.Niaga Besar	22,92	<b>Sumur GKB I,II,III</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
6. Industri Kecil	2,93	<b>Umbulan</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
7. Industri Besar	334,99	<b>Bengawan Solo</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
8. Khusus	1,03			
<b>Total Non domestik</b>	<b>514</b>	<b>Total</b>	<b>3.290</b>	<b>3.006</b>
<b>Total domestik + non domestik</b>	<b>2.237</b>			
<b>kebocoran (21.79%)</b>	<b>487</b>	<b>Surplus</b>		<b>282</b>
<b>Jumlah</b>	<b>2.724</b>			

Pada Tabel 5.10 menjelaskan bahwa pada 5 tahun ketiga diprediksikan total *demand* domestik dan non domestik sebesar 2.237 L/detik, dengan kebocoran 21,79% sebesar 487 L/detik sehingga total air yang di konsumsi pada tahun ketiga sebesar 2.724 L/detik. Total debit produksi sebesar 3.006 L/detik dan diperoleh *surplus* sebesar 282 L/detik. Direncanakan 5 tahun ketiga dilakukan pengoptimalan debit produksi Umbulan dan Bengawan Solo 100% yang ada dengan syarat adanya perbaikan unit instalasi dan peningkatan kapasitas pompa. Dapat disimpulkan bahwa pada 5 tahun keempat ini mengalami *surplus* sehingga tidak perlu penambahan sumber air debit terpasang, karena masih mencukupi dalam pemenuhan rencana daerah terlayani (Sulistiyani dan Suhartanto, 2010).

**Tabel 5. 11 Neraca Air PDAM 5 tahun Keempat**

<b>Demand Tahun 2037</b>		<b>Supply Tahun 2037</b>		
<b>Sumber</b>	<b>Debit (Liter/dtk)</b>	<b>Sumber</b>	<b>Terpasang (L/detik)</b>	<b>Produksi (L/detik)</b>
<b>Domestik</b>	<b>1965</b>	IPA Legundi	550	441
<b>Non Domestik</b>		IPA Petiken	100	95
1.Sosial Umum	6.49	Air Curah – Gadung	15	14
2. Sosial Khusus	43.44	Air Curah – Segoromadu	25	14
3.Instansi Pemerintahan	9.83	Air Curah – PT Dewata	200	175
4. Niaga Kecil	114.19	Air Curah – PT Drupadi	400	267
s5.Niaga Besar	26.14	<b>Sumur GKB I,II,III</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
6. Industri Kecil	3.34	<b>Umbulan</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
7. Industri Besar	382.09	<b>Bengawan Solo</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
8. Khusus	1.18			
<b>Total Non domestik</b>	<b>586</b>	<b>Total</b>	<b>3.290</b>	<b>3.006</b>
<b>Total domestik + non domestik</b>	<b>2.551</b>			
<b>kebocoran (20.79%)</b>	<b>530</b>	<b>Defisit</b>		<b>-75</b>
<b>Jumlah</b>	<b>3.081</b>			

Pada Tabel 5.11 menjelaskan bahwa pada 5 tahun keempat diprediksikan total *demand* domestik dan non domestik sebesar 2.551 L/detik, dengan kebocoran 20,79% sebesar 530 L/detik sehingga total air yang di konsumsi pada tahun keempat sebesar 3.081 L/detik. Total debit produksi sebesar 3.006 L/detik dan diperoleh *defisit* sebesar 75 L/detik. Direncanakan 5 tahun keempat dilakukan pengoptimalan debit produksi Umbulan dan Bengawan Solo 100% yang ada dengan syarat adanya perbaikan unit instalasi dan peningkatan kapasitas pompa. Dapat disimpulkan bahwa pada 5 tahun keempat ini mengalami *defisit* sehingga perlu penambahan sumber air debit terpasang, agar mencukupi kebutuhan air minum rencana daerah terlayani (Sulistiyani dan Suhartanto, 2010).

Perhitungan neraca air minum Kabupaten Gresik juga dilakukan analisis *demand supply ratio* dimana analisis ini bertujuan untuk mengetahui sumber air PDAM yang akan dilakukan penambahan kapasitas debit di suatu daerah yang memiliki pelayanan mencukupi atau tidak dilihat dari hasil ratio jika nilai ratio > 1 maka dapat diartikan bahwa suatu daerah tersebut memiliki sistem pelayanan yang mencukupi. Jika nilai ratio < 1 maka perlunya penambahan debit pada sumber air

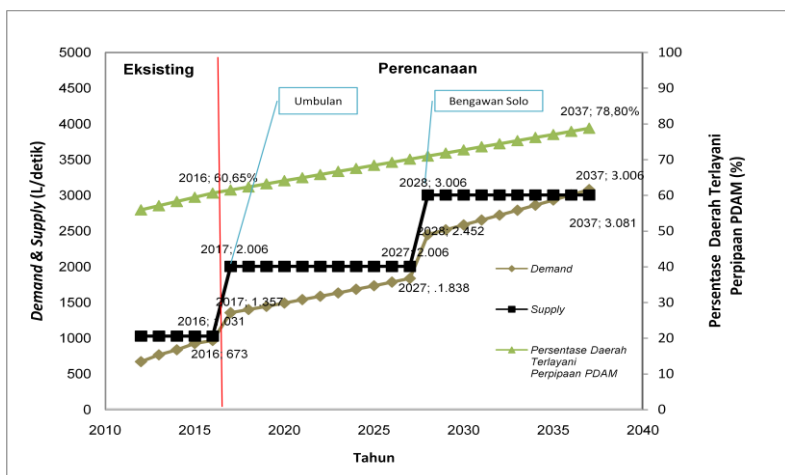
PDAM (Priyoaji, 2017). Analisis *Demand Supply Ratio* dilakukan perhitungan sesuai tahun proyeksi sehingga dapat diketahui tahun yang perlu penambahan kapasitas debit produksi. Hasil analisis *Demand Supply Ratio* dapat dilihat pada **Tabel 5.12**.

**Tabel 5. 12 Hasil Analisis *Demand Supply Ratio***

Tahun	Supply	Demand	Ratio
2016	1.031	969	1,06
2022	2.006	1.589	1,26
2027	2.006	1.838	1,09
2032	3.006	2.724	1,10
2037	3.006	3.081	0,98

Pada Tabel 5.12 menjelaskan bahwa pada tahun 2016 hingga tahun 2032 nilai ratio  $> 1$  yang berarti bahwa pelayanan pada tahun ini masih mencukupi. Sedangkan pada tahun 2037 nilai ratio  $< 1$  yang berarti pelayanan PDAM tahun 2037 tidak mencukupi *demand* sehingga perlunya peningkatan kapasitas debit terpasang atau sumber baru untuk mencukupi kebutuhan air minum masyarakat Kabupaten Gresik. Untuk sumber air baku yang menjadi potensi pada tahun 2037 mengacu pada penjelasan **5.3** seperti pemanfaatan Kali Surabaya sebesar 8.000 L/detik dan sumur dalam dengan total debit sebesar 21 L/detik.

Berikut adalah grafik neraca air minum Kabupaten Gresik tahun 2037 dapat dilihat pada **Gambar 5.3**.



**Gambar 5. 3 Neraca Air Minum Kabupaten Gresik Tahun 2037**

Pada Gambar 5.6 menjelaskan bahwa dengan persentase pelayanan rencana daerah terlayani perpipaan PDAM pada tahun 2037 sebesar 78,80% dengan total *demand* tahun 2037 sebesar 3,081 L/detik sedangkan total *supply* tahun 2037 sebesar 3.006 L/detik. Dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air minum bagi pelanggan domestik dan non domestik perpipaan PDAM Kabupaten Gresik tahun 2037 tidak mencukupi.

## 5.6 Analisis Kualitas Air PDAM

### 5.6.1 Wilayah Sampling

Pengambilan sampel air PDAM dilakukan pada tgl 15, 23, dan 24 bulan maret tahun 2017 di 13 lokasi yaitu zona 1 Gresik Kota terdiri dari reservoir air curah Segoromadu, reservoir Giri 1 & 2, air pelanggan dari sumur GKB 1,2, & 3. Zona 2 Gresik tengah terdiri dari reservoir cerme 1 & 2 dan zona 3 Gresik Selatan terdiri dari IPA Legundi, IPA PT Dewata Bangun Tirta, air pelanggan PT Drupadi Agung Lestari, dan air pelanggan Gadung. Sampling ini bertujuan untuk menguji kualitas air hasil instalasi pengolahan, reservoir, dan pelanggan yang mengacu pada PERMENKES Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010.

Pengambilan sampel air minum menggunakan prosedur sesuai SNI 061241211991 tentang Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air. Peta lokasi sampling dapat dilihat pada **Gambar 5.4** dan dokumentasi pengambilan sampel dapat dilihat pada **Lampiran D**.

### 5.6.2 Hasil Uji Kualitas Air Sampel

Hasil pengujian kualitas air minum pada bulan maret tahun 2017 yang diuji oleh pihak laboran laboratorium Teknologi Pengolahan Air di Departemen Teknik Lingkungan ITS yang mengacu pada PERMENKES Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010 dapat dilihat pada **Tabel 5.13** sampai **Tabel 5.15**.

**Tabel 5. 13 Hasil Uji Kualitas Air Produksi**

No	Lokasi Sampel	Hasil Uji Kualitas Air		
		Fisik	Kimia	Biologi
1	Air Produksi IPA Dewata	- Warna $\geq$ 15 PtCo <b>yaitu 20 PtCo</b>	- Fe $\geq$ 0,3 mg/L <b>yaitu 0,73 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 0.
2	Air Produksi IPA Legundi	- Warna $\geq$ 15 PtCo <b>yaitu 45 PtCo</b>	Memenuhi standar baku mutu air minum	Total Koliform yaitu 170.
3	Air Produksi IPA Petiken	- Warna $\geq$ 15 PtCo <b>yaitu 40 PtCo</b>	Memenuhi standar baku mutu air minum	Total Koliform yaitu 2.700.

Pada Tabel 5.13 menjelaskan bahwa hasil uji kualitas air minum syarat kimia yaitu parameter warna semuanya tidak memenuhi standar air minum dikarenakan bahwa kandungan tanin tinggi pada alam sekitar air baku. Syarat kimia parameter Fe lokasi sampling yang tidak memenuhi batas syarat kualitas air minum yaitu air produksi IPA Dewata dikarenakan lokasi air baku berada di daerah industri dengan penghasil limbah Fe (Masduqi & Assomadi, 2016). Dan syarat biologi yang melebihi batas syarat kualitas air minum memiliki total koliform > 0 yaitu air produksi IPA Legundi dan air produksi IPA Petiken dikarenakan adanya beberapa faktor yaitu kontaminasi dari beberapa sumber seperti pipa kran pengambilan sampling, botol sampling, tempat penyimpanan yang kurang steril.

**Tabel 5. 14 Hasil Uji Kualitas Air Reservoir**

No	Lokasi Sampel	Hasil Uji Kualitas Air		
		Fisik	Kimia	Biologi
1	Reservoir Segoromadu	Memenuhi standar baku mutu air minum	Memenuhi standar baku mutu air minum	Total Koliform yaitu 0.
2	Reservoir Giri 1	- Kekeruhan $\geq 5$ NTU <b>yaitu 7 NTU</b> - Warna $\geq 15$ PtCo <b>yaitu 25 PtCo</b>	- Fe $\geq 0,3$ mg/L <b>yaitu 0,39 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 0.
3	Reservoir Giri 2	- Warna $\geq 15$ PtCo <b>yaitu 25 PtCo</b>	- Fe $\geq 0,3$ mg/L <b>yaitu 0,36 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 0.
4	Reservoir Cerme 1	- Kekeruhan $\geq 5$ NTU <b>yaitu 12 NTU</b> - Warna $\geq 15$ PtCo <b>yaitu 45 PtCo</b>	- Fe $\geq 0,3$ mg/L <b>yaitu 0,54 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 0.
5	Reservoir Cerme 2	- Warna $\geq 15$ PtCo <b>yaitu 25 PtCo</b>	Memenuhi standar baku mutu air minum	Total Koliform yaitu 240.

Pada Tabel 5.14 menjelaskan bahwa hasil uji kualitas air minum yang memenuhi batas syarat fisik yaitu reservoir Segoromadu, sedangkan ke empat lokasi tidak memenuhi dikarenakan tingkat kekeruhan air baku saat pengambilan sampling tinggi. Syarat kimia yang tidak memenuhi parameter Fe yaitu reservoir Giri 1, 2, dan reservoir Cerme 1 dikarenakan adanya pencemaran oleh limbah industri penghasil Fe di sekitar air baku. Sedangkan untuk syarat biologi yang melebihi batas syarat kualitas air minum yaitu Cerme 2. Reservoir Cerme 2 memiliki total koliform > 0, seharusnya di reservoir total koliform = 0, karna dipastikan masih mengandung sisa klor yang cukup untuk mematikan bakteri

patogen dalam air minum (Masduqi & Assomadi, 2016). Setiap reservoir dilakukan injeksi disinfektan sebelum distribusi ke pelanggan, sehingga dimungkinkan penyebab terjadinya total koliform dalam jumlah > 0 dikarenakan adanya kontaminasi dari beberapa sumber seperti pipa kran pengambilan sampling, botol sampling, dan tempat penyimpanan yang kurang steril.

**Tabel 5. 15 Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan**

No	Lokasi Sampel	Hasil Uji Kualitas Air		
		Fisik	Kimia	Biologi
1	Air pelanggan GKB 1	Memenuhi standar baku mutu air minum	- Kesadahan $\geq$ 500 mg/L <b>yaitu 528,57 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 0.
2	Air pelanggan GKB 2	Memenuhi standar baku mutu air minum	- Kesadahan $\geq$ 500 mg/L <b>yaitu 528,67 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 8.
3	Air pelanggan GKB 3	Memenuhi standar baku mutu air minum	- Kesadahan $\geq$ 500 mg/L <b>yaitu 528,57 mg/L.</b>	Total Koliform yaitu 9.
4	Air pelanggan Gadung	- Warna $\geq$ 15 PtCo <b>yaitu 25 PtCo</b>	Memenuhi standar baku mutu air minum	Total Koliform yaitu 0.
5	Air pelanggan PT Drupadi Agung Lestari	- Warna $\geq$ 15 PtCo <b>yaitu 30 PtCo</b>	Memenuhi standar baku mutu air minum	Total Koliform yaitu 900.

Pada Tabel 5.15 menjelaskan bahwa hasil uji kualitas air minum yang tidak memenuhi batas syarat fisik parameter warna yaitu air pelanggan Gadung dan air pelanggan Drupadi dikarenakan bahwa kandungan tanin tinggi pada alam sekitar air baku. Syarat kimia parameter parameter kesadahan yang tidak memenuhi di yaitu air pelanggan Gadung dan air pelanggan PT Drupadi Agung Lestari dikarenakan adanya pencemaran limbah industri disekitar air baku yang mengandung kalsium dan magnesium tinggi (Masduqi & Assomadi, 2016). Dan syarat biologi yang melebihi standar kualitas air minum yaitu air pelanggan GKB 1 & 2 dan air pelanggan Drupadi dikarenakan adanya beberapa faktor yaitu kontaminasi dari beberapa sumber seperti pipa kran pengambilan sampling, botol sampling, tempat penyimpanan yang kurang steril dan sisa klor yang tidak sampai ke jaringan distribusi pelanggan. Rekap hasil analisa kualitas air PDAM dapat dilihat pada **Lampiran C Tabel C.1 hingga Tabel C.13.**

**Gambar 5. 4 Lokasi Sampling Air PDAM Kabupaten Gresik**  
(Sumber: PDAM Kabupaten Gresik, 2016)

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian studi neraca air minum Kabupaten Gresik tahun 2037, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut;

1. Potensi air baku PDAM Kabupaten Gresik untuk 20 tahun mendatang berdasarkan data sekunder terdiri dari: Bengawan Solo sebesar 1.000 L/detik, Umbulan sebesar 1.000 L/detik, Kali Surabaya sebesar 8.000 L/detik dan sumur dalam sebesar 21 L/detik.
2. Proyeksi kebutuhan air PDAM Kabupaten Gresik di rencanakan per lima tahun hingga tahun 2037. Total *demand* domestik dan non domestik pada tahun 2016 sebesar **969 L/detik** dengan *supply* sebesar **1.031 L/detik**. Total *demand* pada tahun pertama yaitu 2022 sebesar **1.589 L/detik** dengan *supply* sebesar **2.006 L/detik**. Total *demand* pada tahun kedua yaitu tahun 2027 sebesar **1.838 L/detik** dengan *supply* sebesar **2.006 L/detik**. Total *demand* tahun ketiga yaitu 2032 sebesar **2.724 L/detik** dengan *supply* sebesar **3.006 L/detik**. Dan total *demand* tahun keempat yaitu 2037 sebesar **3.081 L/detik** dengan *supply* sebesar **3.006 L/detik**.
3. Neraca air PDAM Kabupaten Gresik direncanakan per lima tahun di mana tahun pertama hingga ketiga, *supply* yang ada masih mencukupi. Sedangkan tahun 2037 *supply* yang ada tidak mencukupi untuk kebutuhan total domestik dan non domestik sehingga perlunya penambahan kapasitas debit terpasang atau sumber baru dari potensi yang ada.
4. Berdasarkan hasil uji kualitas sumber air PDAM dapat disimpulkan terdapat beberapa parameter yang melebihi standar baku mutu yaitu syarat kekeruhan, warna, Fe, kesadahan, dan mikrobiologi berada di beberapa lokasi air produksi, reservoir, dan air pelanggan.

## 4.2 Saran

Hasil studi neraca air minum ini bisa memberikan saran dan masukan kepada PDAM Kabupaten Gresik, yaitu:

1. Perlunya kajian terhadap jumlah industri rencana terlayani perpipaan PDAM dan unit konsumsi industri agar dapat mengetahui kebutuhan secara *real*.
2. Perlunya studi peningkatkan kinerja operasional dan *maintenance* dalam unit instalasi pengolahan, agar dapat digunakan secara optimal dan air hasil pengolahan dapat memenuhi baku mutu sesuai PERMENKES Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BPPN), 2014. **Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019.**
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2011. **Kabupaten Gresik Dalam Angka 2011.**
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2012. **Kabupaten Gresik Dalam Angka 2012**
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2013. **Kabupaten Gresik Dalam Angka 2013**
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2014. **Kabupaten Gresik Dalam Angka 2014**
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2015. **Kabupaten Gresik Dalam Angka 2015**
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2016. **Kabupaten Gresik Dalam Angka 2016.**
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya. 1996. **Analisis Kebutuhan Air.** Jakarta
- FAO. 2003. **Review of World Water Resourch by Country.** ISSN 1020-1203.
- Hadi, W. 2012. **Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum.** ITS Press. Suarabaya.
- Hickey, H. E. 2008. **Water Supply Systems and Evaluation Methods.** FEMA.
- Kurniawan, D. 2013. **Penentuan Skala Prioritas Lokasi Air Baku Bagi PDAM Kota Pontianak.** Teknik Sipil Universitas Tanjung Pura.
- Lubis, Z. dan Affandy, N. A. 2014. **Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan.** Prodi Sipil Universitas Islam Lamongan.
- Masduqi, A. dan Assomadi, A. F. 2016. **Operasi dan Proses Pengolahan Air.** ITS Press. Suarabaya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang **Peyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.**
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2008 tentang **Pengelolaan Sumber Daya Air.**
- PERMENKES Nomor 492 Tahun 2010 tentang **Persyaratan Kualitas Air Minum.**
- Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Gresik (PDAM). 2016.

- Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Gresik (PDAM). 2017.
- Priyoaji, D.M. 2017. **Evaluasi Pelayanan Air Minum pada Daerah Pelayanan IPAM Babat, PDAM Lamongan.** Teknik Lingkungan ITS.
- Quddus, R. 2014. **Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai Mus.** Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- RISPAM Kabupaten Gresik 2016-2030.2015.
- Rivai, Y. 2006. **Evaluasi Sistem Distribusi dan Rencana Peningkatan Pelayanan Air Bersih PDAM Kota Gorontalo.** Jurnal SMARTek, 4, 2:126-134.
- SNI 06-2421-1991. **Tentang Tata Cara Pengambilan Kualitas Air Minum.**
- SNI 19-6728-2002. **Tentang Penyusunan Neraca Sumber Daya Air.**
- Sulistiyani, K. F. dan Suhartanto, E. 2010. **Studi Potensi Air Baku dan Rancangan Pemanfaatan Untuk Kebutuhan Domestik Di Pulau Tarakan.** Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
- Sutrisno, Ir. C. T., dan Suciastuti, E. 2004 **Teknologi Penyediaan Air Bersih.** RINEKA CIPTA. Jakarta.
- UNESCO-IHE, 2017. **Supply and Demand Management.** Institut For Water Education. Delft, Netherlands.
- Winarni, 2012. **Manajemen Pengendalian Kehilangan Air.** Universitas Trisakti. Jakarta.
- World Health Organization Geneva. 1997. **Guidelines for Drinking Water Quality.** Volume 3 Surveillance and Control of Community Supplies.

# **LAMPIRAN A**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## LAMPIRAN A PROYEKSI PENDUDUK

**Tabel A. 1 Data Eksisting Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2012-2016**

No	Kecamatan	Luas Wilayah (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (jiwa)					
			2012	2013	2014	2015	2016	Jumlah
1	Kebomas	30,06	100.578	103.133	105.752	108.438	110.744	528.645
2	Gresik	5,54	92.530	93.391	94.259	95.136	95.926	471.241
3	Manyar	95,42	107.817	110.275	112.790	115.361	116.754	562.997
4	Dudusampeyan	74,29	50.966	51.730	52.506	53.294	53.900	262.397
5	Kedamean	65,96	57.604	58.681	59.778	60.896	61.201	298.159
6	Menganti	68,71	85.732	87.704	89.721	91.785	92.893	447.834
7	Cerme	71,73	77.485	80.166	82.940	85.809	88.170	414.570
8	Benjeng	61,26	61.930	63.113	64.318	65.547	65.848	320.756
9	Balompanggung	63,88	58.802	59.555	60.317	61.089	61.822	301.585
10	Driyorejo	51,30	99.934	102.063	104.237	106.457	107.924	520.614
11	Wringinanom	62,62	70.436	72.190	73.987	75.830	77.428	369.871
12	Panceng	62,59	51.674	52.501	53.341	54.194	54.582	266.292

Sumber: Gresik Dalam Angka 2011-2016

Lanjutan Tabel A.1

No	Kecamatan	Luas Wilayah (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (jiwa)					
			2012	2013	2014	2015	2016	Jumlah
13	Ujung Pangkah	94,82	50.087	51.054	52.039	53.043	53.687	259.910
14	Sidayu	47,13	42.426	43.096	42.638	43.312	43.167	214.639
15	Dukun	59,03	68.062	69.335	70.631	71.952	73.075	353.055
16	Bungah	79,49	61.542	62.570	63.615	64.677	65.458	317.861
17	Sangkapura	118,72	74.970	76.415	77.236	69.651	70.492	368.764
18	Tambak	78,70	41.417	41.983	42.317	38.110	38.570	202.397
<b>Total</b>			<b>1.253.992</b>	<b>1.278.953</b>	<b>1.302.422</b>	<b>1.314.581</b>	<b>1.331.641</b>	<b>6.481.588</b>

Sumber: Gresik Dalam Angka 2011-2016

Tabel A. 2 Data Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2012-2016

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)					
			2012	2013	2014	2015	2016	Jumlah
	<b>Zona 1</b>							
1	Kebomas	30,06	100.578	103.133	105.752	108.438	110.744	528.645
2	Gresik	5,54	92.530	93.391	94.259	95.136	95.926	471.241

Sumber: Gresik Dalam Angka 2011-2016



**Lanjutan Tabel A.2**

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)					
			2012	2013	2014	2015	2016	Jumlah
	<b>Zona 1</b>							
3	Manyar	95,42	107.817	110.275	112.790	115.361	116.754	562.997
4	Duduk Sampeyan	74,29	50.966	51.730	52.506	53.294	53.900	262.397
	<b>Zona 2</b>							
5	Kedamean	65,96	57.604	58.681	59.778	60.896	61.201	298.159
6	Menganti	68,71	85.732	87.704	89.721	91.785	92.893	447.834
7	Cerme	71,73	77.485	80.166	82.940	85.809	88.170	414.570
8	Benjeng	61,26	61.930	63.113	64.318	65.547	65.848	320.756
9	Balongpanggang	63,88	58.802	59.555	60.317	61.089	61.822	301.585
	<b>Zona 3</b>							
10	Driyorejo	51,30	99.934	102.063	104.237	106.457	107.924	520.614
11	Wringinanom	62,62	70.436	72.190	73.987	75.830	77.428	369.871
	<b>Zona 4</b>							
12	Panceng	62,59	51.674	52.501	53.341	54.194	54.582	266.292
13	Ujung Pangkah	94,82	50.087	51.054	52.039	53.043	53.687	259.910

Sumber: Gresik Dalam Angka 2011-2016

Lanjutan Tabel A.2

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)					
			2012	2013	2014	2015	2016	Jumlah
	<b>Zona 4</b>							
14	Sidayu	47,13	42.426	43.096	42.638	43.312	43.167	214.639
15	Dukun	59,03	68.062	69.335	70.631	71.952	73.075	353.055
16	Bungah	79,49	61.542	62.570	63.615	64.677	65.458	317.861
<b>Total</b>			<b>1.137.605</b>	<b>1.160.555</b>	<b>1.182.869</b>	<b>1.206.820</b>	<b>1.222.579</b>	<b>5.910.427</b>

Sumber: Gresik Dalam Angka 2011-2016

Tabel A. 3 Nilai Konstanta a dan b di tiap Kecamatan

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Kebomas	Metode Least Square					
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	
2012	100.578	1	100.578	100.578	1	10.115.934.084	
2013	103.133	2	103.133	206.265	4	10.636.349.932	
2014	105.752	3	105.752	317.257	9	11.183.538.656	
2015	108.438	4	108.438	433.753	16	11.758.877.591	
2016	110.744	5	110.744	553.720	25	12.264.233.536	
<b>Jumlah</b>	<b>528.645</b>	<b>15</b>	<b>528.645</b>	<b>1.611.574</b>	<b>55</b>	<b>55.958.933.798</b>	
<b>r</b>						<b>0.99</b>	
<b>KONSTANTA</b>							
a	98.038						
b	2.564						

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Gresik	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	92.530	1	92.530	92.530	1	8.561.800.900
2013	93.391	2	93.391	186.781	4	8.721.790.907
2014	94.259	3	94.259	282.777	9	8.884.770.565
2015	95.136	4	95.136	380.543	16	9.050.795.742
2016	95.926	5	95.926	479.630	25	9.201.797.476
<b>Jumlah</b>	<b>471.241</b>	<b>15</b>	<b>471.241</b>	<b>1.422.261</b>	<b>55</b>	<b>44.420.955.590</b>
r						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	91.687					
b	854					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Manyar	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	107.817	1	107.817	107.817	1	11.624.505.489
2013	110.275	2	110.275	220.550	4	12.160.625.822
2014	112.790	3	112.790	338.369	9	12.721.471.939
2015	115.361	4	115.361	461.444	16	13.308.184.190
2016	116.754	5	116.754	583.770	25	13.631.496.516
<b>Jumlah</b>	<b>562.997</b>	<b>15</b>	<b>562.997</b>	<b>1.711.950</b>	<b>55</b>	<b>63.446.283.957</b>
r						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	105.711					
b	2296					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Duduksampeyan	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	50.966	1	50.966	50.966	1	2.597.533.156
2013	51.730	2	51.730	103.461	4	2.676.043.596
2014	52.506	3	52.506	157.519	9	2.756.927.013
2015	53.294	4	53.294	213.176	16	2.840.255.132
2016	53.900	5	53.900	269.500	25	2.905.210.000
<b>Jumlah</b>	<b>262.397</b>	<b>15</b>	<b>262.397</b>	<b>794.622</b>	<b>55</b>	<b>13.775.968.897</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	50.250					
b	743					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Kedamean	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	57.604	1	57.604	57.604	1	3.318.163.212
2013	58.681	2	58.681	117.361	4	3.443.422.845
2014	59.778	3	59.778	179.334	9	3.573.410.990
2015	60.896	4	60.896	243.583	16	3.708.306.147
2016	61.201	5	61.201	306.005	25	3.745.562.401
<b>Jumlah</b>	<b>298.159</b>	<b>15</b>	<b>298.159</b>	<b>903.887</b>	<b>55</b>	<b>17.788.865.595</b>
<b>r</b>						<b>0.98</b>
a	56809					
b	941					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Menganti	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	85.732	1	85.732	85.732	1	7.349.975.824
2013	87.704	2	87.704	175.408	4	7.691.962.849
2014	89.721	3	89.721	269.163	9	8.049.862.189
2015	91.785	4	91.785	367.138	16	8.424.414.226
2016	92.893	5	92.893	464.465	25	8.629.109.449
<b>Jumlah</b>	<b>447.834</b>	<b>15</b>	<b>447.834</b>	<b>1.361.906</b>	<b>55</b>	<b>40.145.324.537</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	84.046					
b	1840					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Cerme	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	77.485	1	77.485	77.485	1	6.003.925.225
2013	80.166	2	80.166	160.332	4	6.426.584.510
2014	82.940	3	82.940	248.819	9	6.878.997.808
2015	85.809	4	85.809	343.238	16	7.363.259.717
2016	88.170	5	88.170	440.850	25	7.773.948.900
<b>Jumlah</b>	<b>414.570</b>	<b>15</b>	<b>414.570</b>	<b>1.270.724</b>	<b>55</b>	<b>34.446.716.159</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	74.810					
b	2701					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Benjeng	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	61.930	1	61.930	61.930	1	3.835.324.900
2013	63.113	2	63.113	126.226	4	3.983.233.476
2014	64.318	3	64.318	192.955	9	4.136.846.118
2015	65.547	4	65.547	262.187	16	4.296.382.803
2016	65.848	5	65.848	329.240	25	4.335.959.104
<b>Jumlah</b>	<b>320.756</b>	<b>15</b>	<b>320.756</b>	<b>972.538</b>	<b>55</b>	<b>20.587.746.401</b>
<b>r</b>						<b>0.98</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	61.070					
b	1.027					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Balongpanggang	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	58.802	1	58.802	58.802	1	3.457.675.204
2013	59.555	2	59.555	119.109	4	3.546.758.195
2014	60.317	3	60.317	180.951	9	3.638.136.305
2015	61.089	4	61.089	244.356	16	3.731.868.667
2016	61.822	5	61.822	309.110	25	3.821.959.684
<b>Jumlah</b>	<b>301.585</b>	<b>15</b>	<b>301.585</b>	<b>912.328</b>	<b>55</b>	<b>18.196.398.055</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	58.045					
b	757					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Driyorejo	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	99.934	1	99.934	99.934	1	9.986.804.356
2013	102.063	2	102.063	204.125	4	10.416.773.135
2014	104.237	3	104.237	312.710	9	10.865.253.656
2015	106.457	4	106.457	425.827	16	11.333.042.919
2016	107.924	5	107.924	539.620	25	11.647.589.776
<b>Jumlah</b>	<b>520.614</b>	<b>15</b>	<b>520.614</b>	<b>1.582.216</b>	<b>55</b>	<b>54.249.463.842</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	98.011					
b	2037					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Wringinanom	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	70.436	1	70.436	70.436	1	4.961.230.096
2013	72.190	2	72.190	144.380	4	5.211.375.367
2014	73.987	3	73.987	221.962	9	5.474.132.965
2015	75.830	4	75.830	303.319	16	5.750.138.804
2016	77.428	5	77.428	387.140	25	5.995.095.184
<b>Jumlah</b>	<b>369.871</b>	<b>15</b>	<b>369.871</b>	<b>1.127.237</b>	<b>55</b>	<b>27.391.972.416</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	68.687					
b	1762					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Panceng	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	51.674	1	51.674	51.674	1	2.670.202.276
2013	52.501	2	52.501	105.002	4	2.756.332.321
2014	53.341	3	53.341	160.022	9	2.845.240.576
2015	54.194	4	54.194	216.777	16	2.937.016.656
2016	54.582	5	54.582	272.910	25	2.979.194.724
<b>Jumlah</b>	<b>266.292</b>	<b>15</b>	<b>266.292</b>	<b>806.385</b>	<b>55</b>	<b>14.187.986.553</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	51.006					
b	751					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Ujung Pangkah	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	50.087	1	50.087	50.087	1	2.508.707.569
2013	51.054	2	51.054	102.107	4	2.606.478.150
2014	52.039	3	52.039	156.117	9	2.708.059.093
2015	53.043	4	53.043	212.173	16	2.813.598.899
2016	53.687	5	53.687	268.435	25	2.882.293.969
<b>Jumlah</b>	<b>259.910</b>	<b>15</b>	<b>259.910</b>	<b>788.920</b>	<b>55</b>	<b>13.519.137.680</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	49.225					
b	919					



Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Sidayu	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	42.426	1	42.426	42.426	1	1.799.965.476
2013	43.096	2	43.096	86.193	4	1.857.293.728
2014	42.638	3	42.638	127.914	9	1.818.006.789
2015	43.312	4	43.312	173.247	16	1.875.909.651
2016	43.167	5	43.167	215.835	25	1.863.389.889
<b>Jumlah</b>	<b>214.639</b>	<b>15</b>	<b>214.639</b>	<b>645.615</b>	<b>55</b>	<b>9.214.565.533</b>
<b>r</b>						<b>0.71</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	42.419					
b	170					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Dukun	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	68.062	1	68.062	68.062	1	463.2435.844
2013	69.335	2	69.335	138.670	4	480.7308.861
2014	70.631	3	70.631	211.894	9	498.8783.280
2015	71.952	4	71.952	287.809	16	517.7108.303
2016	73.075	5	73.075	365.375	25	533.9955.625
<b>Jumlah</b>	<b>353.055</b>	<b>15</b>	<b>353.055</b>	<b>1.071.809</b>	<b>55</b>	<b>2.494.5591.913</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	66.818					
b	1264					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Bungah	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	61.542	1	61.542	61.542	1	3.787.417.764
2013	62.570	2	62.570	125.140	4	3.914.973.790
2014	63.615	3	63.615	190.844	9	4.046.825.762
2015	64.677	4	64.677	258.708	16	4.183.118.362
2016	65.458	5	65.458	327.290	25	4.284.749.764
<b>Jumlah</b>	<b>317.861</b>	<b>15</b>	<b>317.861</b>	<b>963.524</b>	<b>55</b>	<b>20.217.085.442</b>
<b>r</b>						<b>0.99</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	60.591					
b	994					

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Sangkapura	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	74.970	1	74.970	74.970	1	5.620.500.900
2013	76.415	2	76.415	152.830	4	5.839.252.225
2014	77.236	3	77.236	231.708	9	5.965.399.696
2015	69.651	4	69.651	278.604	16	4.851.261.801
2016	70.492	5	70.492	352.460	25	4.969.122.064
<b>Jumlah</b>	<b>368.764</b>	<b>15</b>	<b>368.764</b>	<b>1.090.572</b>	<b>55</b>	<b>27.245.536.686</b>
<b>r</b>						<b>0.71</b>
<b>KONSTANTA</b>						
a	78.469					
b	1572					

Lanjutan Tabel A.3

Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Tambak	Metode Least Square				
		No. Data (X)	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	41.417	1	41.417	41.417	1	1.715.367.889
2013	41.983	2	41.983	83.966	4	1.762.572.289
2014	42.317	3	42.317	126.951	9	1.790.728.489
2015	38.110	4	38.110	152.440	16	1.452.372.100
2016	38.570	5	38.570	192.850	25	1.487.644.900
Jumlah	202.397	15	202.397	597.624	55	8.208.685.667
r						0.76
KONSTANTA						
a	43.350					
b	957					

Tabel A. 4 Proyeksi Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2017-2025

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Eks	Tahun Proyeksi								
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Kebomas	98.038	2.564	110.744	110.857	113.420	115.984	118.548	121.112	123.675	126.239	128.803	131.367
2	Gresik	91.687	854	95.926	95.956	96.809	97.663	98.517	99.371	100.224	101.078	101.932	102.785
3	Manyar	105.711	2.296	116.754	117.191	119.487	121.783	124.079	126.375	128.671	130.967	133.263	135.559
4	Dudusampeyan	50.250	743	53.900	53.966	54.709	55.452	56.195	56.938	57.681	58.425	59.168	59.911
5	Kedamean	56.809	941	61.201	61.514	62.455	63.396	64.337	65.278	66.219	67.160	68.101	69.042
6	Menganti	84.046	1.840	92.893	93.247	95.088	96.928	98.768	100.609	102.449	104.289	106.129	107.970
7	Cerme	74.810	2.701	88.170	88.317	91.018	93.719	96.421	99.122	101.823	104.525	107.226	109.927

Lanjutan Tabel A.4

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Tahun Proyeksi									
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
8	Benjeng	61.070	1.027	65.848	66.205	67.232	68.259	69.286	70.313	71.340	72.367	73.394	74.421
9	Balongpanggang	58.045	757	61.822	61.832	62.589	63.347	64.104	64.862	65.619	66.376	67.134	67.891
10	Driyorejo	98.011	2.037	107.924	108.198	110.235	112.272	114.310	116.347	118.385	120.422	122.460	124.497
11	Wringinanom	68.687	1.762	77.428	77.499	79.261	81.024	82.786	84.548	86.311	88.073	89.836	91.598
12	Panceng	51.006	751	54.582	54.760	55.511	56.262	57.013	57.764	58.515	59.266	60.017	60.768
13	Ujung Pangkah	49.225	919	53.687	53.820	54.739	55.658	56.577	57.496	58.415	59.334	60.253	61.172
14	Sidayu	42.419	170	43.167	43.267	43.437	43.607	43.777	43.946	44.116	44.286	44.456	44.625
15	Dukun	66.818	1.264	73.075	73.140	74.404	75.668	76.933	78.197	79.461	80.726	81.990	83.254
16	Bungah	60.591	994	65.458	65.560	66.554	67.548	68.542	69.536	70.530	71.524	72.518	73.512
17	Sangkapura	78.469	1.572	70.492	86.329	87.901	89.473	91.045	92.617	94.189	95.761	97.333	98.905
18	Tambak	43.350	957	38.570	48.133	49.090	50.046	51.003	51.960	52.917	53.873	54.830	55.787
Total				1.331.641	1.359.790	1.383.940	1.408.090	1.432.240	1.456.391	1.480.541	1.504.691	1.528.841	1.552.991

Lanjutan Tabel A.4 Proyeksi Penduduk Kabupaten Gresik Tahun 2026-2037

Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Tahun Proyeksi											
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Kebomas	98.038	2.564	133.931	136.494	139.058	141.622	144.186	146.749	149.313	151.877	154.441	157.004	159.568	162.132
Gresik	91.687	854	103.639	104.493	105.347	106.200	107.054	107.908	108.761	109.615	110.469	111.323	112.176	113.030
Manyar	105.711	2.296	137.855	140.151	142.447	144.743	147.039	149.335	151.631	153.927	156.223	158.519	160.815	163.111
Duduksampeyan	50.250	743	60.654	61.397	62.140	62.884	63.627	64.370	65.113	65.856	66.599	67.343	68.086	68.829

Lanjutan Tabel A.4 .

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Tahun Proyeksi											
				2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
5	Kedamean	56.809	941	69.983	70.924	71.865	72.806	73.747	74.688	75.629	76.570	77.511	78.452	79.393	80.334
6	Menganti	84.046	1.840	109.810	111.650	113.490	115.331	117.171	119.011	120.852	122.692	124.532	126.372	128.213	130.053
7	Cerme	74.810	2.701	112.629	115.330	118.032	120.733	123.434	126.136	128.837	131.538	134.240	136.941	139.642	142.344
8	Benjeng	61.070	1.027	75.448	76.475	77.502	78.529	79.556	80.583	81.610	82.637	83.664	84.691	85.718	86.745
9	Balongpanggang	58.045	757	68.649	69.406	70.164	70.921	71.678	72.436	73.193	73.951	74.708	75.466	76.223	76.981
10	Driyorejo	98.011	2.037	126.534	128.572	130.609	132.647	134.684	136.721	138.759	140.796	142.834	144.871	146.909	148.946
11	Wringinanom	68.687	1.762	93.360	95.123	96.885	98.648	100.410	102.172	103.935	105.697	107.459	109.222	110.984	112.747
12	Panceng	51.006	751	61.519	62.270	63.021	63.772	64.523	65.274	66.024	66.775	67.526	68.277	69.028	69.779
13	Ujung Pangkah	49.225	919	62.091	63.010	63.929	64.848	65.767	66.686	67.604	68.523	69.442	70.361	71.280	72.199
14	Sidayu	42.419	170	44.795	44.965	45.135	45.304	45.474	45.644	45.813	45.983	46.153	46.323	46.492	46.662
15	Dukun	66.818	1.264	84.519	85.783	87.047	88.312	89.576	90.840	92.105	93.369	94.633	95.898	97.162	98.426
16	Bungah	60.591	994	74.505	75.499	76.493	77.487	78.481	79.475	80.469	81.463	82.457	83.451	84.445	85.439
17	Sangkapura	78.469	1.572	100.477	102.049	103.621	105.193	106.765	108.337	109.909	111.481	113.053	114.625	116.197	117.769
18	Tambak	43.350	957	56.743	57.700	58.657	59.613	60.570	61.527	62.484	63.440	64.397	65.354	66.310	67.267
Total				1.577.141	1.601.291	1.625.441	1.649.591	1.673.742	1.697.892	1.722.042	1.746.192	1.770.342	1.794.492	1.818.642	1.842.792

**Tabel A. 5 Proyeksi Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2017-2025**

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Eks	Tahun Proyeksi								
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	<b>ZONA 1</b>												
1	Kebomas	98.038	2.564	110.744	110.857	113.420	115.984	118.548	121.112	123.675	126.239	128.803	131.367
2	Gresik	91.687	854	95.926	95.956	96.809	97.663	98.517	99.371	100.224	101.078	101.932	102.785
3	Manyar	105.711	2.296	116.754	117.191	119.487	121.783	124.079	126.375	128.671	130.967	133.263	135.559
4	Duduksampeyan	50.250	743	53.900	53.966	54.709	55.452	56.195	56.938	57.681	58.425	59.168	59.911
Jumlah				377.324	377.969	384.426	390.883	397.339	403.796	410.252	416.709	423.166	429.622
	<b>ZONA 2</b>												
5	Kedamean	56.809	941	61.201	61.514	62.455	63.396	64.337	65.278	66.219	67.160	68.101	69.042
6	Menganti	84.046	1.840	92.893	93.247	95.088	96.928	98.768	100.609	102.449	104.289	106.129	107.970
7	Cerme	74.810	2.701	88.170	88.317	91.018	93.719	96.421	99.122	101.823	104.525	107.226	109.927
8	Benjeng	61.070	1.027	65.848	66.205	67.232	68.259	69.286	70.313	71.340	72.367	73.394	74.421
9	Balongpanggung	58.045	757	61.822	61.832	62.589	63.347	64.104	64.862	65.619	66.376	67.134	67.891
Jumlah				369.934	371.115	378.382	385.649	392.916	400.183	407.450	414.717	421.984	429.252
	<b>ZONA 3</b>												
10	Driyorejo	98.011	2.037	107.924	108.198	110.235	112.272	114.310	116.347	118.385	120.422	122.460	124.497
11	Wringinanom	68.687	1.762	77.428	77.499	79.261	81.024	82.786	84.548	86.311	88.073	89.836	91.598
Jumlah				185.352	185.697	189.496	193.296	197.096	200.896	204.696	208.495	212.295	216.095

**Keterangan:**  = daerah eksisting  
 = daerah optimalisasi Tahap 1  
 = daerah optimalisasi Tahap 2

**Lanjutan Tabel A.5**

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Eks	Tahun Proyeksi								
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	<b>ZONA 4</b>												
12	Panceng	49.225	751										
13	Ujung Pangkah	42.419	919										
14	Sidayu	66.818	170										
15	Dukun	60.591	1.264										
16	Bungah	78.469	994										
Jumlah													
<b>Total</b>				<b>932.610</b>	<b>934.781</b>	<b>952.304</b>	<b>969.828</b>	<b>987.351</b>	<b>1.004.875</b>	<b>1.022.398</b>	<b>1.039.922</b>	<b>1.057.445</b>	<b>1.074.969</b>

**Lanjutan Tabel A.5 Proyeksi Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2026-2037**

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Tahun Proyeksi											
				2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
	ZONA 1														
1	Kebomas	98.038	2.564	133.931	136.494	139.058	141.622	144.186	146.749	149.313	151.877	154.441	157.004	159.568	162.132
2	Gresik	91.687	854	103.639	104.493	105.347	106.200	107.054	107.908	108.761	109.615	110.469	111.323	112.176	113.030
3	Manyar	105.711	2.296	137.855	140.151	142.447	144.743	147.039	149.335	151.631	153.927	156.223	158.519	160.815	163.111
4	Duduksampeyan	50.250	743	60.654	61.397	62.140	62.884	63.627	64.370	65.113	65.856	66.599	67.343	68.086	68.829
Jumlah				436.079	442.536	448.992	455.449	461.905	468.362	474.819	481.275	487.732	494.189	500.645	507.102

**Keterangan:**  = daerah optimalisasi Tahap 1

Lanjutan Tabel A.5

No	Kecamatan	Konstanta a	Konstanta b	Tahun Proyeksi											
				2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
ZONA 2															
5	Kedamean	56.809	941	69.983	70.924	71.865	72.806	73.747	74.688	75.629	76.570	77.511	78.452	79.393	80.334
6	Menganti	84.046	1.840	109.810	111.650	113.490	115.331	117.171	119.011	120.852	122.692	124.532	126.372	128.213	130.053
7	Cerme	74.810	2.701	112.629	115.330	118.032	120.733	123.434	126.136	128.837	131.538	134.240	136.941	139.642	142.344
8	Benjeng	61.070	1.027	75.448	76.475	77.502	78.529	79.556	80.583	81.610	82.637	83.664	84.691	85.718	86.745
9	Balompangga ng	58.045	757	68.649	69.406	70.164	70.921	71.678	72.436	73.193	73.951	74.708	75.466	76.223	76.981
Jumlah				436.519	443.786	451.053	458.320	465.587	472.854	480.121	487.388	494.655	501.922	509.189	516.456
	ZONA 3														
10	Driyorejo	98.011	2.037	126.534	128.572	130.609	132.647	134.684	136.721	138.759	140.796	142.834	144.871	146.909	148.946
11	Wringinanom	68.687	1.762	93.360	95.123	96.885	98.648	100.410	102.172	103.935	105.697	107.459	109.222	110.984	112.747
Jumlah				219.895	223.695	227.494	231.294	235.094	238.894	242.694	246.493	250.293	254.093	257.893	261.693
	ZONA 4														
12	Panceng	49.225	751			63.021	63.772	64.523	65.274	66.024	66.775	67.526	68.277	69.028	69.779
13	Ujung Pangkah	42.419	919			63.929	64.848	65.767	66.686	67.604	68.523	69.442	70.361	71.280	72.199
14	Sidayu	66.818	170			45.135	45.304	45.474	45.644	45.813	45.983	46.153	46.323	46.492	46.662
15	Dukun	60.591	1.264			87.047	88.312	89.576	90.840	92.105	93.369	94.633	95.898	97.162	98.426
16	Bungah	78.469	994			76.493	77.487	78.481	79.475	80.469	81.463	82.457	83.451	84.445	85.439
Jumlah						335.625	339.722	343.820	347.918	352.016	356.114	360.212	364.310	368.408	372.506
Total				1.092.492	1.110.016	1.463.164	1.484.785	1.506.407	1.528.028	1.549.650	1.571.271	1.592.892	1.614.514	1.636.135	1.657.757

**Keterangan:**

- = daerah optimalisasi Tahap 1
- = daerah optimalisasi Tahap 2
- = daerah pengembangan Tahap 3



# **LAMPIRAN B**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## LAMPIRAN B

### PROYEKSI KEBUTUHAN AIR

**Tabel B. 1 Proyeksi Kebutuhan Air Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2017-2025**

No	Uraian	Satuan/ Unit	Tahun Eks		Tahun Proyeksi							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
A	Jumlah Peduduk Kabupaten	Orang	1.331.641	1.359.790	1.383.940	1.408.090	1.432.240	1.456.391	1.480.541	1.504.691	1.528.841	1.552.991
	Prosentase Pelayanan	%	37,37	39,38	41,39	43,39	45,40	47,41	49,42	51,42	53,43	55,44
	Penduduk Terlayani	Orang	497.634	575.023	594.032	613.344	632.959	652.876	673.097	693.620	714.447	735.576
B	Jumlah Peduduk Rencana Daerah Terlayani Perpipaan PDAM	Orang	932.610	934.781	952.304	969.828	987.351	1.004.875	1.022.398	1.039.922	1.057.445	1.074.969
	Prosentase Pelayanan	%	60,65	61,51	62,38	63,24	64,11	64,97	65,84	66,70	67,56	68,43
	Penduduk Terlayani	Orang	497.634	575.023	594.032	613.344	632.959	652.876	673.097	693.620	714.447	735.576

Lanjutan Tabel B.1

No	Uraian	Satuan/ Unit	Tahun Eks		Tahun Proyeksi							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kebutuhan Domestik												
1B	Rumah Tangga											
	Jumlah orang per SR	Org/SR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Sambungan Rumah	Unit	81.783	104.550	108.006	111.517	115.083	118.705	122.381	126.113	129.899	133.741
	Unit Konsumsi	L/org.hr	127	127	127	127	127	127	127	128	128	128
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	602	845	873	901	930	959	989	1.027	1.058	1.089
Kebutuhan Non Domestik												
2B	Sosial Umum											
	Persentase Pelayanan	%	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	2,00	2,79	2,88	2,97	3,07	3,16	3,26	3,39	3,49	3,59
3B	Sosial Khusus											
	Persentase Pelayanan	%	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	15,00	18,67	19,29	19,91	20,55	21,19	21,86	22,70	23,38	24,07
4B	Instasi pemerintah											
	Persentase Pelayanan	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	3,00	4,23	4,37	4,51	4,65	4,80	4,95	5,14	5,29	5,45

Lanjutan Tabel B.1

No	Uraian	Satuan/ Unit	Tahun Eks		Tahun Proyeksi							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kebutuhan Non Domestik												
5B	Niaga Kecil											
	Persentase Pelayanan	%	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	35,00	49,09	50,72	52,35	54,03	55,72	57,46	59,67	61,47	63,27
6B	Niaga Besar											
	Persentase Pelayanan	%	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	8,00	11,24	11,61	11,98	12,37	12,75	13,15	13,66	14,07	14,48
7B	Industri Kecil											
	Persentase Pelayanan	%	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	1,00	1,44	1,48	1,53	1,58	1,63	1,68	1,75	1,80	1,85
8B	Industri Besar											
	Persentase Pelayanan	%	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	117,00	164,27	169,71	175,15	180,79	186,43	192,26	199,65	205,68	211,70
9B	Khusus											
	Persentase Pelayanan	%	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	0,40	0,51	0,52	0,54	0,56	0,58	0,59	0,62	0,63	0,65

Lanjutan Tabel B.1

No	Uraian	Satuan/ Unit	Tahun Eks		Tahun Proyeksi							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	<b>Q Total Non Domestik</b>	L/dtk	181,00	252,00	260,00	268,00	277,00	286,00	295,00	306,00	315,00	325,00
	<b>Q Total (Domestik+Non Domestik)</b>	L/dtk	783,00	1.097,00	1.133,00	1.169,00	1.207,00	1.245,00	1.284,00	1.333,00	1.373,00	1.414,00
	<b>Q Kebocoran</b>	%	23,79	23,79	23,79	23,79	23,79	23,79	23,79	22,79	22,79	22,79
		Liter/dtk	186,00	260,00	269,00	278,00	287,00	296,00	305,00	303,00	312,00	322,00
	<b>Q Total Kebutuhan rata-rata</b>	L/dtk	969,00	1.357,00	1.402,00	1.447,00	1.494,00	1.541,00	1.589,00	1.636,00	1.685,00	1.736,00

**Tabel B. 2 Proyeksi Kebutuhan Air Penduduk Daerah Terlayani Perpipaan PDAM Tahun 2026-2037**

No	Uraian	Satuan/ Unit	Tahun Proyeksi											
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
A	Jumlah Peduduk Kabupaten	Orang	1.577.141	1.601.291	1.625.441	1.649.591	1.673.742	1.697.892	1.722.042	1.746.192	1.770.342	1.794.492	1.818.642	1.842.792
	Prosentase Pelayanan	%	57,45	59,45	61,46	63,47	65,48	67,48	69,49	71,50	73,51	75,51	77,52	79,53
	Penduduk Terlayani	Orang	757.008	778.743	1.039.142	1.067.328	1.095.889	1.124.823	1.154.131	1.183.813	1.213.868	1.244.297	1.275.100	1.306.276
B	Jumlah Peduduk Rencana Daerah Terlayani Perpipaan PDAM	Orang	1.092.492	1.110.016	1.463.164	1484785	1.506.407	1.528.028	1.549.650	1.571.271	1.592.892	1.614.514	1.636.135	1.657.757
	Prosentase Pelayanan	%	69,29	70,16	71,02	71,88	72,75	73,61	74,48	75,34	76,21	77,07	77,93	78,80
	Penduduk Terlayani	Orang	757.008	778.743	1.039.142	1.067.328	1.095.889	1.124.823	1.154.131	1.183.813	1.213.868	1.244.297	1.275.100	1.306.276
Kebutuhan Domestik														
1B	Rumah Tangga													
	Penduduk per sambungan	Org/SR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Sambungan Rumah	Unit	137.638	141.590	188.935	194.060	199.253	204.513	209.842	215.239	220.703	226.236	231.836	237.505
	Unit Konsumsi	L/org.hr	128	128	129	129	129	129	129	130	130	130	130	130
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	1.121	1.154	1.551	1.594	1.636	1.679	1.723	1.781	1.826	1.872	1.919	1.965

Lanjutan Tabel B.2

			Tahun Proyeksi											
No	Uraian	Satuan/ Unit	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Kebutuhan Non Domestik														
2B	Sosial Umum													
	Persentase Pelayanan	%	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	3,70	3,81	5,12	5,26	5,40	5,54	5,69	5,88	6,03	6,18	6,33	6,49
3B	Sosial Khusus													
	Persentase Pelayanan	%	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	24,77	25,50	34,29	35,22	36,16	37,12	38,08	39,36	40,36	41,38	42,40	43,44
4B	Instasi pemerintah													
	Persentase Pelayanan	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	5,61	5,77	7,76	7,97	8,18	8,40	8,62	8,91	9,13	9,36	9,59	9,83
5B	Niaga Kecil													
	Persentase Pelayanan	%	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	65,13	67,03	90,14	92,59	95,06	97,57	100,12	103,49	106,12	108,78	111,47	114,19
6B	Niaga Besar													
	Persentase Pelayanan	%	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	14,91	15,34	20,63	21,19	21,76	22,34	22,92	23,69	24,29	24,90	25,52	26,14



Lanjutan Tabel B.2

No	Uraian	Satuan/ Unit	Tahun Proyeksi											
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Kebutuhan Non Domestik														
7B	Industri Kecil													
	Persentase Pelayanan	%	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	1,91	1,96	2,64	2,71	2,78	2,86	2,93	3,03	3,10	3,18	3,26	3,34
8B	Industri Besar													
	Persentase Pelayanan	%	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	217,92	224,28	301,61	309,79	318,08	326,48	334,99	346,27	355,06	363,96	372,97	382,09
9B	Khusus													
	Persentase Pelayanan	%	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Kebutuhan Rata-rata	L/dtk	0,67	0,69	0,93	0,96	0,98	1,01	1,03	1,07	1,10	1,12	1,15	1,18
Q Total Non Domestik		L/dtk	334,00	344,00	463,00	475,00	488,00	501,00	514,00	531,00	545,00	558,00	572,00	586,00
Q Total (Domestik+Non Domestik)		L/dtk	1.455,00	1.497,00	2.014,00	2.068,00	2.124,00	2.180,00	2.237,00	2.312,00	2.371,00	2.430,00	2.490,00	2.551,00
Q Kebocoran		%	22,79	22,79	21,79	21,79	21,79	21,79	21,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79
		Liter/dtk	331,00	341,00	438,00	450,00	462,00	475,00	487,00	480,00	492,00	505,00	517,00	530,00
Q Total Kebutuhan Rata-rata		L/dtk	1.786,00	1.838,00	2.452,00	2.518,00	2.586,00	2.655,00	2.724,00	2.792,00	2.863,00	2.935,00	3.007,00	3.081,00

**Tabel B. 3 Kebutuhan rata-rata Air Minum Tiap Zona**

Zona	Tahun									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 1 (L/detik)	256	360	379	398	418	438	458	478	499	521
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 2 (L/detik)	261	366	384	402	421	441	460	480	500	521
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 3 (L/detik)	452	631	639	647	655	663	671	678	686	694
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 4 (L/detik)										

**Lanjutan Tabel B.3**

Zona	Tahun											
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 1 (L/detik)	542	565	637	618	644	670	697	723	750	778	807	835
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 2 (L/detik)	542	564	635	615	640	665	691	717	743	771	798	826
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 3 (L/detik)	702	710	931	941	950	960	970	979	988	998	1007	1017
Kebutuhan rata-rata domestik & non domestik Zona 4 (L/detik)			249	345	352	359	367	374	381	388	395	403

**Keterangan:**  = daerah eksisting  = daerah pengembangan Tahap 3  
 = daerah optimalisasi Tahap 1  
 = daerah optimalisasi Tahap 2


# **LAMPIRAN C**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

# LAMPIRAN C

## HASIL UJI KUALITAS AIR PDAM Kabupaten Gresik

**Tabel C. 1 Hasil Uji Kualitas Air Produksi IPA Petiken**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN**  
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
 TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

---

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-004/03/A/KL/2017  
 Dikirim Oleh : Sdr. Dwiyantri Rosalia AT  
 Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
 Sampel Dari : Air Perumnas

No	Parameter	Air IPA Petiken Satuan	Syarat Air Minum (*)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	236	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	3,88	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	40,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	396	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,12	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,45	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,73	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,48	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	192,85	Tetrimetri
11	Khlonda	mg/L Cl	250	30,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	9,50	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,30	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,010	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,35	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,04	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	74,92	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Khlor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	7,91	Oksidas/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,12	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	2700	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
 Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
 Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

\*) : Per. Men.Kes. No.: 492/Menkes/Per/IV/2010 Tanggal 19 April 2010  
 Catatan :  
 - Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroem, MSc  
 NIP. 195501281985032001

**Tabel C. 2 Hasil Uji Kualitas Air Produksi IPA Dewata**



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-005/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyanti Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air IPA Dewata

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	216	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	0,97	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	20,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	360	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,06	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,46	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,17	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,42	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	182,71	Tetrimetri
11	Klorida	mg/L Cl	250	28,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	8,10	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	0,89	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,002	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,45	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,02	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	59,84	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	6,60	Okeidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,06	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	0	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

*(Signature)*

Prof. Dr. Ir. Nicke Karnaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men.Kes. No.: 492/Menkes/Per/I/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

**Tabel C. 3 Hasil Uji Kualitas Air Produksi IPA Legundi**

**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN**  
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-007/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyanti Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air IPA Legundi

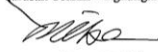
No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	240	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	2,56	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	45,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	402	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,14	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,21	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,15	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,43	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	178,57	Tetrimetri
11	Khlorda	mg/L Cl	250	28,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	7,84	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,39	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,003	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,15	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,03	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	106,18	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	4,42	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,06	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	170	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

\*) : Per. Men.Kes. No.: 492/Menkes/Per/I/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

  
Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

**Tabel C. 4 Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Segoromadu**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-008/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Reservoir Segoromadu

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	228	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	1,06	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	0,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	381	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,21	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,09	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,54	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	142,87	Tetrimetri
11	Khlorda	mg/L Cl	250	32,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	9,06	AAS
15	Nikel	mg/l Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,01	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,001	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,30	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,02	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	70,87	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	2,52	Oksidas/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,01	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	0	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karmaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men.Kes. No. : 492/Menkes/Per/I/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.



**Tabel C. 5 Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Giri 1**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-009/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Reservoir Giri 1

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Disolved Solid (TDS)	mg/L	500	230	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	7,01	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	25,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	382	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,00	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,39	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,52	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	264,28	Tetrimetri
11	Klorida	mg/L Cl	250	30,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	8,73	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,24	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,050	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,50	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,05	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	70,50	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	2,83	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,01	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	0	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017

Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Kurnaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men.Kes. No. : 492/Menkes/Per/IV/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

**Tabel C. 6 Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Giri 2**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948866, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-010/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Reservoir Giri 2

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	220	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	4,48	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	25,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	370	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,30	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,36	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,48	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	178,57	Tetrimetri
11	Khlorda	mg/L Cl	250	24,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	7,96	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,55	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,005	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,30	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,07	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	61,81	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	6,28	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,02	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	0	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

\*) : Per. Men. Kes. No.: 492/Menkes/Per/II/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

**Tabel C. 7 Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Cerme 1**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-014/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Reservoir Cerme 1

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum )	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	234	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	12,00	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	45,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	390	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Amoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,19	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,54	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,52	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	185,71	Titrimetri
11	Klorida	mg/L Cl	250	24,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	6,40	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,53	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,009	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,25	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,06	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	70,38	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	6,91	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,00	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	2	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017

Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men. Kes. No.: 492/Menkes/Per/IV/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

Tabel C. 8 Hasil Uji Kualitas Air Reservoir Cerme 2



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKILOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-015/03/A/KI/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Reservoir Cerme 2

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum <sup>a)</sup>	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	230	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	2,58	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	25,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	383	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Amoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,21	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,30	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,48	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	192,87	Tetrimetri
11	Klorida	mg/L Cl	250	24,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	7,02	AAS
15	Nikel	mg/l Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	1,33	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,003	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,25	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,09	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	77,49	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	5,97	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,00	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	240	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

  
Prof. Dr. Ir. Niek Karnaingroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

<sup>a)</sup> : Per. Men.Kes. No.: 492/Menkes/Per/IV/2010 Tanggal 19 April 2010  
Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

**Tabel C. 9 Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan GKB 1**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-011/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Pelanggan GKB 1

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	630	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	1,10	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	0,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	1062	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Amoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,63	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,15	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,64	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	528,57	Tetrimetri
11	Khlorida	mg/L Cl	250	72,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	27,60	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	0,00	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,003	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,10	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,12	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	162,61	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Khlor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	4,12	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,00	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	2	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017

Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

*Nieke*

Prof. Dr. Ir. Nieke Kurnaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men.Kes. No.: 492/Menkes/Per/VI/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

Tabel C. 10 Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan GKB 2



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-012/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Pelanggan GKB II

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	632	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	0,80	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	0,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	1062	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	1,45	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,21	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,62	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	528,57	Tetrimetri
11	Khlorda	mg/L Cl	250	76,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	31,04	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	0,00	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,001	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,30	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,10	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	168,57	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	2,21	Oksidasi/Tetrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,00	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	8	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS


Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroen, MSc  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men. Kes. No. : 492/Menkes/Per/I/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

**Tabel C. 11 Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan GKB 3**



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN**  
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
 TELEPON (031)5948866, FAX. (031)5928387

---

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**


No. Laboratorium : 100-013/03/A/KL/2017  
 Dikirim Oleh : Sdri. Dwyanti Rosalia AT  
 Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
 Sampel Dari : Air Pelanggan GKB III

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum *)	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	620	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	0,49	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	0,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	1036	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,50	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,17	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,65	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	528,57	Titrimetri
11	Klorida	mg/L Cl	250	72,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	28,76	AAS
15	Nikel	mg/l Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	2,27	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,021	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,05	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,13	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	166,07	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Khlor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	2,20	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,00	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	9	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017

Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan

Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS



Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroem, MSc

NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men.Kes. No. : 492/Menkes/Per/I/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

Tabel C. 12 Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan Gadung



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

**PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI**

No. Laboratorium : 100-006/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyanti Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 23 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Pelanggan Gadung

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minimum )	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	690	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	1,17	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	25,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	1164	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,31	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,10	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,64	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	478,57	Tetrimetri
11	Khlorida	mg/L Cl	250	128,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	23,04	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	10,26	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,040	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,25	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,08	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	187,40	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Khlor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	3,48	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,03	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	2	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017

Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Kamaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

\*) : Per. Men.Kes. No. : 492/Menkes/Per/IV/2010 Tanggal 18 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.



Tabel C. 13 Hasil Uji Kualitas Air Pelanggan Drupadi



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLOLO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

### PEMERIKSAAN FISIKA, KIMIA DAN BAKTERIOLOGI

No. Laboratorium : 100-038/03/A/KL/2017  
Dikirim Oleh : Sdri. Dwiyantri Rosalia AT  
Diterima Tanggal : 24 Maret 2017  
Sampel Dari : Air Pelanggan Drupadi

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Minum <sup>*)</sup>	Hasil Analisa	Metode Analisa
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	tak berbau	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	232	Gravimetri
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	2,43	Turbidimetri
4	Rasa	-	-	-	-
5	Suhu	°C	Suhu Udara	25	Termometer
6	Warna	Unit PtCo	15	30,0	Spektrofotometri
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	388	Conductivity meter
<b>B. KIMIA</b>					
<b>a. Kimia Anorganik</b>					
1	Air Raksa	mg/L Hg	0,001	-	-
2	Aluminium	mg/L Al	0,2	0,00	AAS
3	Ammoniak	mg/L NH <sub>3</sub> -N	1,5	0,53	Spektrofotometri
4	Arsen	mg/L As	0,01	0,00	AAS
5	Barium	mg/L Ba	0,7	-	AAS
6	Besi	mg/L Fe	0,3	0,27	Spektrofotometri
7	Boron	mg/L B	0,5	-	-
8	Fluorida	mg/L F	1,5	0,54	Spektrofotometri
9	Kadmium	mg/L Cd	0,003	0,000	AAS
10	Kesadahan Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	146,42	Tetrimetri
11	Klorida	mg/L Cl	250	32,00	Argentometri
12	Kromium, Valensi 6	mg/L Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,00	AAS
13	Mangan	mg/L Mn	0,4	0,00	Spektrofotometri
14	Natrium	mg/L Na	200	8,94	AAS
15	Nikel	mg/L Ni	0,07	0,00	AAS
16	Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub> -N	50	2,09	Spektrofotometri
17	Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub> -N	3	0,009	Spektrofotometri
18	Perak	mg/L Ag	0,001	0,00	AAS
19	pH	-	6,5 - 8,5	7,20	pHmeter
20	Selenium	mg/L Se	0,01	-	-
21	Seng	mg/L Zn	3	0,12	AAS
22	Sianida	mg/L CN	0,07	0,00	Spektrofotometri
23	Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	250	58,50	Spektrofotometri
24	Sulfida	mg/L H <sub>2</sub> S	0,05	0,00	Iodimetri
25	Tembaga	mg/L Cu	2	0,00	-
26	Timbal	mg/L Pb	0,05	0,00	AAS
27	Sisa Klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	5	0,00	Iodimetri
<b>b. Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik	mg/L KMnO <sub>4</sub>	10	6,91	Oksidasi/Titrimetri
2	Detergent	mg/L LAS	0,05	0,00	Spektrofotometri
<b>C. BAKTERIOLOGI</b>					
1	Total Koliform	MPN/100 mL	0	900	Fermentasi Multi Tabung

Surabaya, 07 April 2017  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

<sup>\*)</sup> : Per. Men.Kes. No.: 492/Menkes/Per/I/2010 Tanggal 19 April 2010

Catatan :

- Laporan ini dibuat untuk contoh air yang diterima laboratorium kami.

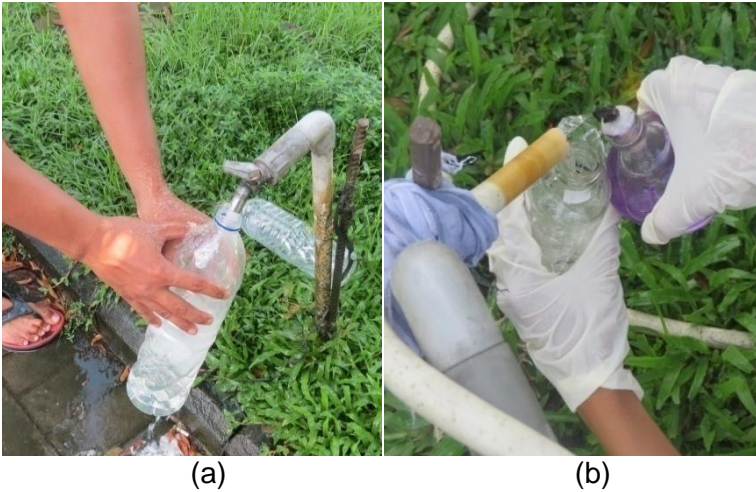
Prof. Dr. Ir. Nieke Karmaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

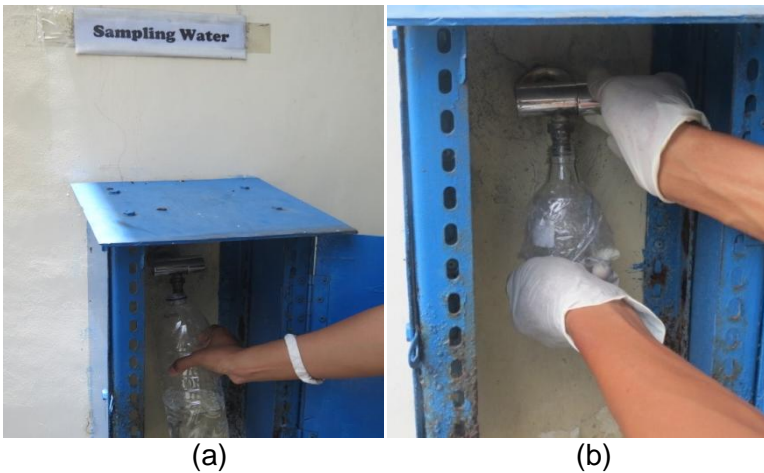
# **LAMPIRAN D**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## LAMPIRAN D DOKUMENTASI SAMPLING



**Gambar D.1 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air IPA Petiken**



**Gambar D.2 Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air IPA Dewata**



(a)



(b)

**Gambar D.3 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air IPA Legundi**



(a)



(b)

**Gambar D.4 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Reservoir Segoromadu**



(a)



(b)

**Gambar D.5 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Reservoir Giri 1**



(a)



(b)

**Gambar D.6 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Reservoir Giri 2**





(a)



(b)

**Gambar D.7 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Reservoir Cerme 1**



(a)



(b)

**Gambar D.8 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Reservoir Cerme 2**





(a)

(b)

**Gambar D.9 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Pelanggan GKB 1**



(a)

(b)

**Gambar D.10 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Pelanggan GKB 2**



(a)



(b)

**Gambar D.11 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Pelanggan GKB 3**



(a)



(b)

**Gambar D.12 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Pelanggan Gadung**



(a)



(b)

**Gambar D.13 (a) Sampling Fisik & Kimia (b) Sampling Mikrobiologi  
Air Pelanggan Drupadi**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BIOGRAFI PENULIS



Dwyanti Rosalia A.T, lahir di Desa Pengadang pada tanggal 14 Oktober 1995. Alamat asal penulis dari Desa Pengadang Kecamatan Sekayam Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat. Penulis anak kedua dari tiga bersaudara. Pendidikan yang ditempuh penulis mulai dari TK Kartika Balai Karang (1999-2001), SDN 04 Pengadang (2001-2007), SMP 01 Balai-Karangan (2007-2010), SMA 02 Sekayam (2010-2013), dan S1 Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi sepuluh Nopember, Surabaya (2013-2017).

Selama masa kuliah, penulis aktif diberbagai organisasi seperti Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan (HMTL) sebagai Bendahara departemen Sosial Masyarakat (Sosmas) 2015-2016, Kepala Biro Doa dan Pemerhati di Persekutuan Doa Teknik Lingkungan 2015-2016, dan menjabat sebagai Sekretis umum Keluarga Mahasiswa Katolik (KMK) ITS 2015-2016. Dan aktif diberbagai kepanitian dalam dan luar HMTL. Di masa kuliah penulis juga berkesempatan berpengalaman dalam Kerja praktik di PT Tirta Sibayakindo Berastagi Sumatera Utara untuk melakukan studi instalasi pengolahan air dalam kemasan produk Aqua. Penulis dengan senang menerima kritik dan saran yang membangun demi kebaikan dalam Tugas Akhir ini, penulis dapat dihubungi melalui via email **dwyliaat@gmail.com**.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***